



**JOANA RODRIGUES
SANTOS PEREIRA**

**EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA FACE A UM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM AMBIENTE CTS**



**JOANA RODRIGUES
SANTOS PEREIRA**

**EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA FACE A UM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM AMBIENTE CTS**

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Teresa Maria Bettencourt da Cruz, Professora Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.

Aos meus pais, irmã, namorado e amigos.

o júri

presidente

Professor Doutor Fernando José Mendes Gonçalves
Professor Associado com Agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

vogais

Mestre Rosa Maria Ferreira Pinho
Técnico Superior da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Teresa Maria Bettencourt da Cruz
Professora Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Aos meus pais, Belmira e Rui, e à minha irmã, Nádia, por todo o apoio incondicional e por acreditarem sempre em mim não só nesta etapa final mas durante todas as etapas e desafios que surgiram ao longo da minha vida.

Ao meu namorado, Diogo, por acreditar sempre em mim mesmo quando eu não acreditava, por ter sempre uma palavra amiga, pela paciência e pela amizade e amor transmitidos.

À minha orientadora, Professora Doutora Teresa Bettencourt da Cruz, pelo apoio e orientação durante a elaboração deste Relatório de Estágio e em todo o trabalho que desenvolvi nestes anos de mestrado.

À orientadora cooperante da escola, Alcina Maria Parracho Mendes, pela sabedoria transmitida durante a PES e pela força transmitida aquando do encontro de um obstáculo na implementação da investigação e elaboração do Relatório de Estágio.

À Doutora Lisia Graciete Martins Pereira Lopes Pestana pelo auxílio prestado e por, talvez sem o saber, ter sido uma inspiração para este Relatório de Estágio.

Aos meus melhores amigos de Aveiro, Sónia, Jhonny, Carina, Barros, Diana, Tiago e Telma que estiveram lá para me ouvir, para conversar e para me apoiar sempre que precisei. Fosse com uma palavra amiga ou com uma boa companhia para um serão.

Aos meus colegas de estágio Sónia e Patrícia, pela companhia nos melhores e nos piores momentos. No riso e no choro. No desabafo e no abraço. Mas acima de tudo nas conquistas e nas vitórias. Conseguimos, obrigada.

Aos amigos de sempre, Zé, Ruben, Traves, Lucie, Patrick e Bárbara que me acompanharam ao longo de todos os anos de curso e que ainda hoje estão comigo.

A todos que de alguma forma contribuíram e tiveram influência positiva durante esta etapa da minha vida.

palavras-chave

CTS, desenvolvimento sustentável, sequência didática, formação de cidadãos, atitudes e valores, recursos naturais, herbário

resumo

O desenvolvimento econômico, científico e tecnológico que o nosso planeta tem sofrido nas últimas décadas tem causado um forte impacto a nível ambiental. Urge a necessidade da sociedade possuir as ferramentas necessárias para dar resposta às questões que surgem acompanhadas com este desenvolvimento. Como tal é necessário formar cidadãos conscientes e responsáveis nas tomadas de decisão, que compreendam a Ciência e as respostas sustentáveis que esta pode oferecer. Através desta consciencialização, espera-se que os cidadãos repensem os seus valores e alterem atitudes e comportamentos para outros que visem a preservação do meio ambiente e dos recursos que este oferece atualmente e para as gerações futuras. A presente investigação, implementada em duas turmas do 8.º ano de escolaridade, consiste na execução de uma sequência didática com cariz CTS que envolve a elaboração de um herbário. Os objetivos desta investigação consistem em compreender se a sequência didática contribui para a educação de cidadãos informados na medida em que os alunos reconheçam a importância da existência de herbários na sociedade atual e se a elaboração de um herbário, através de uma abordagem CTS, contribui para a mudança de comportamentos ou atitudes nos alunos, benéficos ao meio ambiente. Para tal, foram utilizadas diversas técnicas, tais como observação, análise documental e questionários e diferentes instrumentos de recolha de dados. Através da análise dos mesmos conclui-se que os objetivos foram alcançados sendo que os alunos efetivamente tornaram-se mais informados acerca da temática dos herbários, e da sua importância para a sociedade e meio ambiente. Por outro lado alguns alunos admitiram alterar comportamentos após a implementação desta sequência didática.

keywords

CTS, sustainable development, didactic sequence, citizenship education, attitudes e values, natural resources, herbarium

abstract

The economic, scientific and technological development that our planet has suffered in recent decades has caused a strong impact on the environmental level. It's urgent that society have the necessary tools to address the issues that arise with this development. As such it is necessary to form aware and responsible citizens in decision-making, that understand science and sustainable responses that it can offer. Through this awareness is expected to citizens rethink their values and change attitudes and behaviors to others that aim to preserve the environment and the resources that it offers in the present and for future generations. This research, implemented in two classes of the 8th grade, is the application of a CTS didactic sequence which involves the construction of a herbarium. The objectives of this research is essentially to understand if the didactic sequence contributes to the education of informed citizens in that students recognize the importance of herbarium in today's society and if the construction of a herbarium, through a CTS approach contributes to changing behavior or attitudes in students, beneficial to the environment. To this end, various techniques such as observation, analysis and documentation questionnaire and different instruments for data collection were used. Through the analysis of the data it is concluded that the objectives have been achieved and that students actually become more informed about herbarium, and its importance to society and the environment. On the other hand some students admitted changing behavior after the implementation of this didactic sequence.

**“Ensinar não é transferir conhecimentos,
mas criar as possibilidades para a sua própria construção.”**
Paulo Freire

Índice

Índice de Esquemas	3
Índice de Ilustrações	Erro! Marcador não definido.
Índice de Gráficos.....	3
Índice de Tabelas	5
Lista de Abreviaturas.....	7
Capítulo I – Introdução.....	9
1. Contextualização e justificação da investigação.....	9
2. Questões e objetivos de investigação.....	11
3. Contributos e relevância da investigação.....	11
4. Estrutura do Relatório de Estágio	12
Capítulo II – Enquadramento Teórico	15
1. O Desenvolvimento Sustentável	15
1.1. A emergência para o Desenvolvimento Sustentável	15
1.2. O conceito de Desenvolvimento Sustentável	17
1.3. O papel da escola na formação dos cidadãos	19
1.4. O desenvolvimento de atitudes e valores	21
1.4.1. A importância do contacto com a Natureza	22
2. O papel das Ciências na formação de cidadãos	24
2.1. Perspetivas da Educação em Ciências	24
2.2. Metas curriculares de Ciências Naturais no Ensino Básico	27
2.2.1. <i>Sustentabilidade na Terra</i> no 3º Ciclo do Ensino Básico.....	29
3. Ensino CTS promotor da educação para a Sustentabilidade	30
3.1. Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade	30
3.2. Ensino tradicional vs Ensino com cariz CTS	32
3.3. Implementação de estratégias de ensino através da abordagem CTS	34

3.3.1. O Trabalho Prático	37
3.4. Dificuldades / Obstáculos inerentes à implementação de estratégias CTS	39
Capítulo III – Metodologia	41
1. Natureza do Estudo	42
2. <i>Design</i> da Investigação	44
3. Caraterização do Contexto de Intervenção e Participantes	47
4. Desenvolvimento das Atividades	49
5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	51
5.1. Observação	51
5.2. Inquirição	54
5.3. Análise documental	57
5.4. Triangulação Metodológica	60
Capítulo IV – Análise dos Resultados Obtidos	63
1. Técnica de Observação	63
1.1. Diário de Bordo	63
2. Técnica de Análise documental	65
2.1. Ficha de Trabalho	65
2.2. Herbário Final	68
3. Técnica de Inquirição	68
3.1. Questionário Inicial	68
3.2. Questionário Final	80
Capítulo V – Considerações Finais	87
1. Conclusões da Investigação	87
2. Limitações da Investigação	89
3. Sugestões para Futuras Investigações	91
Referências Bibliográficas	93
Anexos	99

Índice de Esquemas

Esquema 1 - Design da investigação.....	45
Esquema 2 - Fases e respetivas subfases que compreendem o método de análise de documentos (Calado & Ferreira, 2005).	58
Esquema 3 – Análise e tratamento dos dados recolhidos através de triangulação dos dados para obtenção de conclusões.....	60

Índice de Diagramas

Diagrama 1- Atributos da Perspetiva de Ensino Por Pesquisa, adaptado de Cachapuz <i>et al.</i> (2002).....	26
Diagrama 2 - Organização dos quatro temas do Ensino Básico e relação com a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (adaptado de “Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.).	27
Diagrama 3 - Etapas de uma sequência didática com cariz CTS (Bourscheid & Faria, 2014).	36
Diagrama 4 - Parâmetros de classificação do tipo de observação realizada numa investigação (Lourenço, 2015).	52

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Desempenho dos alunos da turma A e B, na disciplina de CN no presente ano letivo.	48
Gráfico 2 – Resposta dos alunos relativamente ao conhecimento do conceito de recurso natural.	69
Gráfico 3 – Aspetos mencionados pelos alunos, na turma A e B, relativamente à definição do conceito de recurso natural.	70
Gráfico 4 - Seleção dos recursos naturais não renováveis, pelos alunos.	71

Gráfico 5 – Resposta dos alunos, na turma A e B, relativamente ao seu conhecimento sobre o que é um herbário.	72
Gráfico 6 - Opções seleccionadas pelos alunos relativamente às vantagens da criação de áreas protegidas.....	74
Gráfico 7 – Opinião dos alunos sobre a extinção de uma espécie enquanto fator negativo para o equilíbrio do ecossistema.....	75
Gráfico 8 – Argumentos utilizados pelos alunos para justificarem o facto de considerarem a extinção de uma espécie um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema.	76
Gráfico 9 - Opções seleccionadas pelos alunos relativamente às consequências da destruição de florestas.....	77
Gráfico 10 - Opções seleccionadas pelos alunos relativamente às medidas a tomar para limitar a exploração excessiva dos recursos naturais.	78
Gráfico 11 - Opções seleccionadas pelos alunos relativamente às medidas a tomar para limitar a exploração excessiva dos recursos naturais.	79
Gráfico 12 – Opinião dos alunos relativamente à elaboração de um herbário.	81
Gráfico 13 - Opinião dos alunos relativamente à análise da notícia sobre a Flora de Timor-Leste.....	82
Gráfico 14 - Opinião dos alunos acerca da importância da elaboração do herbário na sua escola.	83
Gráfico 15 - Razões pelas quais os alunos consideram importante / não consideram importante a elaboração de um herbário na sua escola.	84
Gráfico 16 - Respostas dos alunos quando questionados se iriam alterar algum comportamento em benefício do meio ambiente após a realização das atividades.	85

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Competências a desenvolver durante o ensino básico na disciplina de Ciências e como desenvolvê-las (adaptado de “Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001).....	28
Tabela 2 – Critérios aos quais um recurso didático com cariz CTS deve obedecer (adaptado de Waks, 1992, citado em Freitas & Santos, n.d.).....	37
Tabela 3 – Principais diferenças entre abordagem quantitativa e qualitativa, nomeadamente, objetivos, características e principais técnicas (adaptado de Vilelas, 2009).	43
Tabela 4 - Dados acerca da caracterização do inquirido, nomeadamente, sexo, idade e frequência nas turmas A e B, do 8.º ano de escolaridade.	47
Tabela 5 - Caracterização da sequência didática implementada, nomeadamente o tempo e ordem de trabalhos e os respetivos objetivos a atingir.	49
Tabela 6 – Técnicas de recolha de dados, respetivos instrumentos e método de análise implícito durante a investigação.	51
Tabela 7 – Tipos de questionários em relação à tipologia das questões dos mesmos (adaptado de Vilelas, 2009; Coutinho, 2014).	55
Tabela 8 – Matriz objetivos/questões do questionário final.	57
Tabela 9 – Respostas dadas pelos alunos às três questões abertas sobre o herbário, do questionário inicial.	73

Lista de Abreviaturas

- **DS** – Desenvolvimento Sustentável
- **EDS** – Educação para o Desenvolvimento Sustentável
- **EPP** – Ensino Por Pesquisa
- **CTS** – Ciência Tecnologia e Sociedade
- **TP** – Trabalho Prático
- **TC** – Trabalho de campo
- **TL** – Trabalho laboratorial
- **Q(nº)** – Número da questão (ex: Q1 – Questão n.º1).
- **PES** – Prática de Ensino Supervisionada

Capítulo I – Introdução

Apresentação

Neste primeiro capítulo procede-se à contextualização do estudo desenvolvido e à respetiva justificação de escolha do mesmo. Com base nesta contextualização, apresenta-se o problema a investigar, descrevendo-se os objetivos a alcançar e as questões de investigação orientadoras a que se pretende responder.

Por fim, apresenta-se uma descrição sucinta da organização geral do presente Relatório de Estágio.

1. Contextualização e justificação da investigação

O presente relatório, no qual é descrito o projeto de intervenção pedagógica supervisionada, com o título “Educação para a Cidadania face a um Desenvolvimento Sustentável: Uma Sequência Didática em Ambiente CTS” surge no âmbito das unidades curriculares de Seminário de Investigação em Didática da Biologia e Geologia I e II e da Prática de Ensino Supervisionada I e II, do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Universidade de Aveiro. Esta investigação decorreu entre 16/10/2015 até 22/08/2016.

Em pleno século XXI, o nosso planeta encontra-se num estado de sobrepopulação, marcado pela industrialização e aumento excessivo do consumo dos recursos que este oferece, resultando em graves problemas sócio-ambientais. Desta forma, torna-se importante promover a consciencialização da presente geração relativamente à situação que enfrentamos de forma a assegurar a melhoria constante da qualidade de vida para esta e para as seguintes. Torna-se, então, fundamental formar futuros cidadãos responsáveis e conscientes das suas opções e repensar valores e atitudes face ao único planeta que atualmente se conhece capaz de sustentar vida (UNESCO, 2005; Sá, 2008).

A educação desempenha um papel fundamental na promoção de uma cidadania consciente, em diversas vertentes incluindo a ambiental ou o desenvolvimento sustentável. A educação para a cidadania numa perspetiva ambiental pretende promover nos alunos um processo de consciencialização ambiental, promoção de valores, mudança de atitudes e comportamentos positivos face ao ambiente. Desta forma a escola prepara os alunos para o

exercício de uma cidadania responsável, consciente e informada face às problemáticas ambientais atuais.

Urge a necessidade de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), através dos conteúdos, contextos, estratégias, capacidades e competências a desenvolver nos alunos (UNESCO, 2005; Sá, 2008).

Em contexto sala de aula é importante lançar estratégias diversificadas que promovam a tomada de decisões e o desenvolvimento do espírito crítico nos alunos, através de metodologias de cariz em Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), dando ênfase a inter-relações de conceitos científicos e fenómenos da vida real. Assim, o ensino das ciências necessita de projetos de investigação que resultem em novas estratégias e materiais com dimensão CTS (Oliveira, 2013; Silva, 2013).

Neste sentido, apresenta-se uma proposta de uma sequência CTS que pretende a formação de cidadãos e mudança de atitudes e comportamentos face ao meio ambiente. Esta sequência didática engloba a criação de um herbário¹. A escolha do herbário como recurso didático surgiu devido à experiência e gosto pessoal da investigadora neste âmbito e pelo facto de poder despertar e manter o interesse dos alunos possibilitando uma formação adequada da temática.

A implementação desta investigação ocorreu numa turma de 8.º ano, do curso científico humanístico de ciências e tecnologias, numa Escola Secundária do Norte/Centro de Portugal Continental. O principal conteúdo temático abordado nas aulas em estudo insere-se no tema “*Sustentabilidade na Terra*” e sub-tema “*Gestão sustentável dos recursos naturais*”. Esta decisão deve-se ao facto de se tornar possível um enquadramento da atividade sem descurar a obtenção e exploração dos conteúdos temáticos deste sub-tema do programa em específico. Desta forma a atividade torna-se pertinente e devidamente contextualizada no programa.

¹O herbário é uma coleção científica composta por diversas amostras de plantas prensadas e secas, posteriormente fixadas em cartolina, acompanhadas por uma etiqueta de identificação que contém informações sobre a planta e o local de colheita servindo como um registo e referência sobre a vegetação e a flora de uma determinada região. Os herbários permitem realizar estudos botânicos futuros, ou seja integrar pesquisas sobre a diversidade florística de uma região e contribuir para a preservação, bem como para o reflorestamento de áreas degradadas (Dias & Bitar, 2013).

2. Questões e objetivos de investigação

Durante uma investigação, é fundamental a definição de questões e objetivos por parte do investigador. Desta forma, para o presente estudo, foram formuladas as seguintes questões de investigação:

- i. Em que medida a atividade de elaboração de um herbário, devidamente contextualizado numa sequência didática com cariz CTS, contribui para a educação de cidadãos informados, numa perspetiva de EDS?*
- ii. Qual a opinião dos alunos relativamente à sequência didática implementada?*

Atendendo às questões de investigação foram definidos os seguintes objetivos:

- (i) Desenvolver uma Sequência Didática de cariz CTS, devidamente contextualizada no programa que envolva a elaboração de um herbário;
- (ii) Compreender se a sequência didática contribui para a educação de cidadãos informados na medida em que os alunos reconheçam a importância da existência de herbários na sociedade atual;
- (iii) Compreender em que medida a elaboração de um herbário, através de uma abordagem CTS, contribui para a mudança de comportamentos ou atitudes nos alunos, benéficos ao ecossistema;
- (iv) Identificar o sucesso da atividade consoante a opinião dos alunos sobre a mesma;
- (v) Identificar o que os alunos mais e menos gostaram da sequência didática implementada.

3. Contributos e relevância da investigação

A importância deste estudo, resulta da necessidade de formar cidadãos, de modo a compreenderem o seu importante papel na tomada de decisões, que possam influenciar positiva ou negativamente o ambiente. Neste sentido, torna-se fundamental o reconhecimento da importância da Ciência na sociedade atual e em que medida esta contribui para o desenvolvimento da mesma visando sempre a preservação do meio ambiente.

É necessário inovar atividades e recursos didáticos face à dimensão CTS, pois é através desta abordagem, que se consegue mudar atitudes e comportamentos, que se reflitam também em mudanças positivas para o meio ambiente (Silva, 2013).

Através desta investigação pretende-se colmatar dificuldades inerentes à implementação de estratégias CTS. Por um lado, ao nível do tempo que os professores admitem não ter, devido ao rigor dos programas a cumprir, sendo que é desenvolvida uma sequência didática, devidamente contextualizada no programa e que, apesar de não fazer parte dos objetivos a alcançar, com esta investigação, também são discutidos conceitos e conhecimentos científicos que fazem parte do programa (Oliveira, 2006). Por outro lado, pretende-se contribuir com uma sequência didática com caráter CTS, que os professores possam implementar em contexto escolar tendo como referência uma perspetiva em torno da EDS, para que os alunos sejam conscientes na tomada de decisões e na adoção de atitudes positivas para com o ambiente (Sá, 2008).

É fundamental, por parte do aluno, compreender os diferentes recursos que a Ciência dispõe e em que medida estes contribuem para a sustentabilidade do nosso planeta. Assim, é incluído na sequência didática a temática envolvente aos herbários e a elaboração do mesmo para que desta forma os alunos compreendam os processos envolvidos. Deste modo, espera-se que esta investigação contribua para a formação do aluno, para além dos meros conhecimentos científicos, ou seja, que este compreenda os passos inerentes à elaboração de um herbário e que desta forma relacione a importância da existência dos herbários como uma das ferramentas para atingir a sustentabilidade do planeta.

4. Estrutura do Relatório de Estágio

O relatório de estágio em questão encontra-se organizado em sete partes, nomeadamente: (i) Introdução; (ii) Enquadramento Teórico; (iii) Metodologia; (iv) Análise dos Resultados Obtidos; (v) Considerações Finais; (vi) Referências Bibliográficas e (vii) Anexos. Algumas partes mencionadas encontram-se subdivididas apresentando diferentes conteúdos.

- (i) Na Introdução é primeiramente apresentada uma contextualização e justificação da investigação. De seguida são apontadas as questões e os objetivos da investigação, definidos no início da planificação. Por fim, é apresentada uma análise da relevância da investigação e a estrutura do relatório de estágio.
- (ii) No Enquadramento Teórico é apresentado um capítulo sobre o Desenvolvimento Sustentável, abordando-se a sua emergência para o planeta e o papel da escola na procura do mesmo, através da formação do aluno enquanto cidadão responsável

e na procura do desenvolvimento de atitudes e valores. O segundo capítulo refere-se ao Ensino das Ciências. Primeiramente é abordada a importância das Ciências na formação de cidadãos responsáveis e de seguida são apresentadas as metas curriculares de Ciências Naturais, no ensino básico. Por fim é apresentado um capítulo sobre a abordagem CTS onde é caracterizada e explicada a importância deste movimento. Faz-se uma distinção entre o ensino tradicional e o ensino com cariz CTS, é explicada a importância da implementação de estratégias de ensino através da abordagem CTS e por fim apresenta-se um subcapítulo sobre dificuldades e obstáculos inerentes à implementação de estratégias deste tipo.

- (iii) A Metodologia inicia-se através da abordagem da natureza da investigação. De seguida é apresentada a delineação da investigação. Posteriormente é realizada uma contextualização do método de intervenção e caracterização dos participantes na investigação. De seguida é apresentado o desenvolvimento das atividades da sequência didática em questão. São ainda apresentadas as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados nos vários momentos da investigação. Por último, para o tratamento e análise dos dados recolhidos, é definido um esquema apropriado.
- (iv) O capítulo da Análise dos Dados Obtidos inicia-se com uma exposição dos resultados recolhidos através das várias técnicas e instrumentos, sendo feita uma análise dos mesmos.
- (v) Nas Considerações Finais são apontadas as principais conclusões, limitações e propostas para futuras investigações que possam vir a desenvolver-se a partir desta investigação.
- (vi) Nas Referências Bibliográficas são detalhadas todas as fontes utilizadas para obtenção de informação.
- (vii) Os Anexos apresentam todos os documentos e ferramentas utilizados durante a investigação.

Capítulo II – Enquadramento Teórico

Apresentação

Torna-se fundamental a elaboração de um enquadramento teórico no relatório de estágio. Por um lado é necessária não só a contextualização do estudo, com base em fundamentos teóricos que abordam o tema da investigação mas também a relevância e importância da mesma. A sua realização contribuiu positivamente em diferentes fases da investigação, nomeadamente na compreensão do tema, na construção dos materiais e instrumentos de recolha de dados, na tomada de decisões conscientes durante a investigação, entre outras.

Primeiramente é apresentado um subcapítulo sobre o Desenvolvimento Sustentável, abordando-se a sua emergência para o planeta, o conceito em si e o papel da escola na educação para o desenvolvimento sustentável através da formação de cidadãos responsáveis e conscientes e no desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos.

O segundo subcapítulo refere-se ao Ensino das Ciências. Primeiramente é abordada a importância das Ciências na formação de cidadãos responsáveis e de seguida são apresentadas as metas curriculares das Ciências Naturais, no ensino básico.

O último subcapítulo aborda o movimento CTS onde é caracterizada e explicada a sua importância. Faz-se uma distinção entre o ensino tradicional e o ensino com cariz CTS, é explicada a importância da implementação de estratégias de ensino através da abordagem CTS e ainda se apresenta um subcapítulo sobre dificuldades e obstáculos inerentes à implementação de estratégias deste tipo.

1. O Desenvolvimento Sustentável

1.1. A emergência para o Desenvolvimento Sustentável

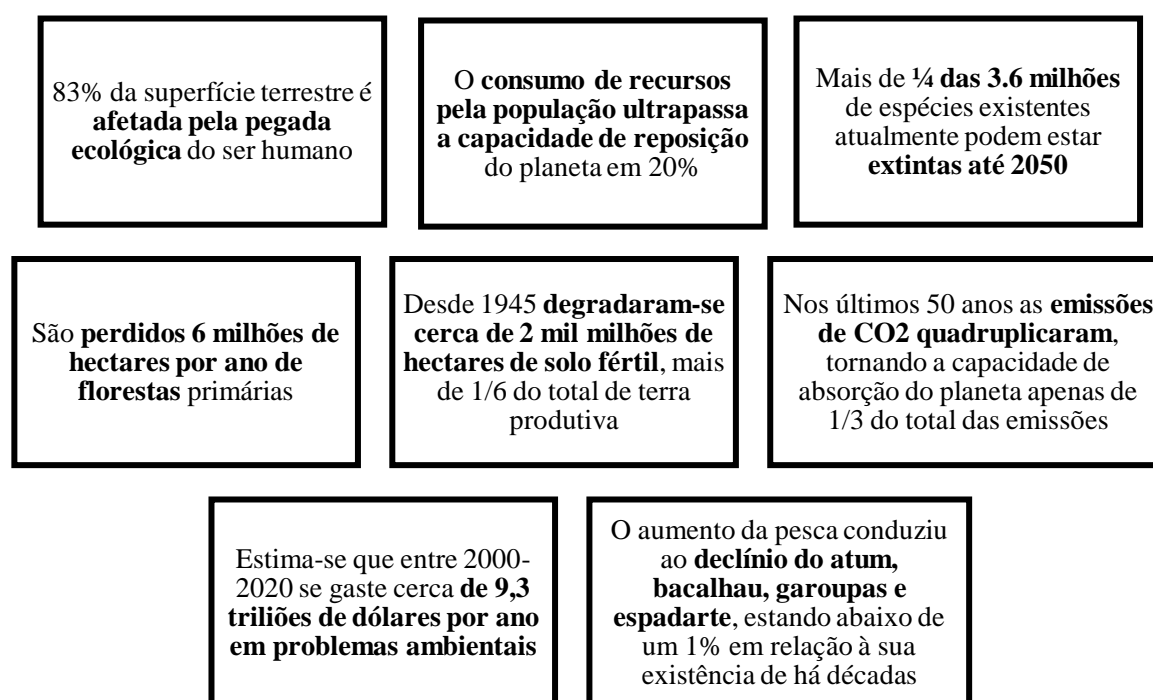
O ser humano tem vindo a ser colocado no centro das decisões e preocupações do nosso planeta. Estas tomadas de decisão são dotadas de antropocentrismo, resultando em consequências graves para o planeta e os restantes seres vivos (Clemente *et al.*, 2010).

Por outro lado, o aumento da população leva a um consumismo elevado, principalmente nos países industrializados afetando diretamente as populações mais desfavorecidas. Há uma escassez nos recursos naturais do nosso planeta intensificando a

pobreza noutros lugares. São os países mais ricos que têm a capacidade de escolha, enquanto os países pobres não têm poder para tomar esse tipo de decisões.

A globalização tem levado a um crescimento da economia que se tem intensificado ao longo dos anos, aumentando a pressão sobre os sistemas e recursos naturais da Terra. A velocidade do crescimento económico é muito maior quando comparada com a resposta que o nosso planeta Terra tem para oferecer (UNESCO, 2005).

Esta combinação entre o aumento da população no nosso planeta e as diferenças de consumo nas diferentes populações tem consequências muito graves a diferentes níveis, sendo que algumas dessas consequências se encontram representadas no quadro 1.



Quadro 1 - Consequências da sobre-exploração dos recursos naturais (adaptado de Sá, 2008).

É necessário dar respostas às exigências da sociedade e do planeta em que vivemos. É através de uma educação orientada para a promoção de valores de solidariedade, respeito pela biodiversidade e natureza que se formam cidadãos responsáveis e conscientes nas tomadas de decisão aquando da resolução de problemas (Clemente *et al.*, 2010; Sá, 2008).

1.2. O conceito de Desenvolvimento Sustentável

*“Enough for everyone, forever”
(O suficiente para todos e para sempre)
(Burch, 2012)*

Desde as décadas de 1970 e 1980 começaram a surgir as primeiras preocupações para a prática de um Desenvolvimento Sustentável (DS). Em 1972 realizou-se, em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente, ajudando a chamar a atenção para os problemas ambientais. A partir deste momento a população mundial reconheceu a necessidade de analisar ainda mais as inter-relações entre o meio ambiente e as questões socioeconômicas (UNESCO, 2005).

Assim, na década de 1980, surgiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável, avançado pelo Relatório da Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento, em resposta à consciência cada vez maior da necessidade de equilibrar progresso econômico e social com a preocupação em preservar o meio ambiente. A abordagem presente neste documento marcou um ponto de viragem nas políticas atuais pois defende que a sociedade deve ser regida por leis que visam a proteção do ambiente mas que tal preocupação não deve impedir o crescimento e desenvolvimento econômico.

O Desenvolvimento Sustentável terá de ser um objetivo a nível global, em que cada país caminha para uma meta comum, no entanto cada país tem que possuir legislação específica de forma a proteger e preservar a sua própria realidade, de forma a garantir a sustentabilidade global (Sá, 2008).

Visando a unanimidade do conceito de DS, este tem sido alvo de diversas discussões. Atualmente define-se como um movimento que procura satisfazer as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras poderem satisfazer as suas (Harris, 2000; Ministério da Educação, 2006).

Aquando da referência do DS, e de forma a compreender melhor este conceito abrangente, é inevitável a associação a três elementos fundamentais que são considerados os três pilares do DS, nomeadamente, a Sociedade, o Ambiente e a Economia.

Sociedade - A nível social é necessário que as instituições sociais compreendam o papel que desempenham na mudança e no desenvolvimento da sociedade visando a construção e perpetuação de um conjunto de propósitos comuns, capazes de manter a coesão

e a integração social. Uma sociedade sustentável visa atingir a igualdade social e política (Harris, 2000; UNESCO, 2005; Sá, 2008).

Ambiente - A nível ambiental é necessária a consciência que os recursos são limitados e que muitas das consequências negativas no ambiente resultam das atividades e decisões humanas sobre o meio ambiente.

Uma sustentabilidade a nível ambiental visa evitar a sobre-exploração dos recursos naturais não renováveis, apostando nos recursos naturais renováveis adequados a cada situação específica. No entanto este processo deve dar-se na medida em que se prime a proteção da biodiversidade e redução da poluição, entre outras funções que refletem resultados positivos no equilíbrio dos diferentes ecossistemas. Para que tal aconteça torna-se necessário a implementação de legislação a nível global e local que evidencie a proteção ambiental (Harris, 2000; UNESCO, 2005; Sá, 2008).

Economia - A nível económico é extremamente necessário existir uma preocupação com o meio ambiente e justiça social que só pode ser conseguida caso haja uma consciência, por parte das populações, em relação aos limites e ao potencial do crescimento económico e aos seus impactos na sociedade e no meio ambiente. Desta forma deve estabelecer-se um compromisso não só em reduzir os níveis de consumo individual mas da população em geral.

Uma sustentabilidade a nível económico visa a capacidade da sociedade continuar a produzir os seus próprios bens e serviços de forma a manter o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento económico (Harris, 2000; UNESCO, 2005; Sá, 2008).

Estas três componentes estão constantemente em confronto e estabelecem relações entre si através da dimensão cultural de cada povo. Através de uma mudança a longo prazo o principal objetivo de um Desenvolvimento Sustentável *“é alcançar a coexistência pacífica entre os povos, reduzir o sofrimento, a fome e a pobreza, em um mundo onde as pessoas possam exercer dignamente seus direitos como seres humanos e cidadãos. Ao mesmo tempo, o meio ambiente natural desempenhará sua função regeneradora, evitando perda da biodiversidade e acúmulo de lixo na biosfera e na geosfera. A rica diversidade em todas as esferas do meio ambiente – natural, cultural e social – é um elemento básico para se obter um ecossistema estável e para a segurança e a capacidade de adaptação de cada comunidade”* (UNESCO, 2005, p.41).

Desta forma, denota-se a importância das relações humanas para a promoção de um DS. As relações fundamentadas no próprio interesse despertam sentimentos negativos, como a individualidade, inveja, ganância, entre outros. São estes sentimentos que fortalecem as assimetrias económicas, provocam conflitos e levam à pouca preocupação relativamente à disponibilidade dos recursos naturais no futuro. As relações onde prospera a justiça, paz, cooperação e entajuda geram igualdade e respeito. São estas e outras qualidades que irão fundamentar o DS (UNESCO, 2005).

1.3. O papel da escola na formação dos cidadãos

“A educação aumenta o bem-estar humano, e é um factor decisivo para permitir às pessoas tornarem-se membros da sociedade responsáveis e produtivos. Um pré-requisito fundamental para o desenvolvimento sustentável é um sistema educativo efectivo e financiado de forma adequada a todos os níveis, particularmente no primário e no secundário, que seja acessível a todos e que aumente tanto a capacidade humana como o seu bem-estar. (...) Também se deveria prestar uma atenção especial à formação de professores e outros educadores.” (UNESCO, 1997, p 74).

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável é definida como uma educação orientada para a promoção de atitudes e valores que promova o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e de tomada de decisão, sendo que os alunos devem ser parte integrante do processo. Por outro lado, deve-se recorrer a diferentes pedagogias para que se passe de um ensino transmissivo para um enfoque em que os professores e alunos trabalham em conjunto para adquirir conhecimentos e desenvolver competências. Deve ainda ser localmente relevante, tratando de questões locais com as quais os alunos se identifiquem no dia-a-dia. Por fim, deve ser promovida de forma transdisciplinar e que considere os espaços de aprendizagem formais, não-formais e informais (UNESCO, 2005; Sá, 2008).

A EDS nunca deve perder de vista os três pilares em que se apoia o Desenvolvimento Sustentável, nomeadamente a sociedade, o ambiente e a economia. Deve promover situações de aprendizagem em que ocorram interações entre estas três áreas. Como já referido anteriormente, não basta apenas a aquisição de conhecimentos por parte dos cidadãos para que se promova um DS, uma vez que é nos países desenvolvidos que se observa os maiores impactos a nível ambiental. Para além da aquisição de conhecimentos é urgente o desenvolvimento de competências, atitudes e valores relacionados com a sustentabilidade.

A EDS implica um esforço por parte de todas as disciplinas e diferentes setores da comunidade educativa (Sá, 2008, p.15).

Atualmente considera-se um desafio reorientar a educação para a promoção de um DS. Para conseguir transmitir aos alunos os valores e princípios em que se baseia o DS, é necessário adotar estratégias de ensino e de aprendizagem diferentes das que o sistema de ensino nos habituou. São alguns os desafios a enfrentar, nomeadamente a aprendizagem interdisciplinar, pois é necessário um esforço e trabalho cooperativo por parte dos professores e os sistemas de avaliação baseiam-se, de uma forma geral em notas individuais provocando competição e hostilidade, sendo que deixa de haver espaço para a promoção de valores (Ministério da Educação, 2006).

A escola tem um papel fundamental na promoção de uma EDS, no entanto acredita-se que ainda é necessário algum trabalho em torno desta temática, principalmente na formação de professores para que estes sejam capacitados para implementar estratégias que visam a formação do aluno e o desenvolvimento de atitudes e valores face a um DS. Desta forma, visando uma EDS, as preocupações do professor devem centrar-se em alguns pontos essenciais, nomeadamente:

- Escolher temas e experiências que permitam aos alunos terem uma visão global da situação que envolva o ambiente, sociedade, ciência e tecnologia;
- Propor situações/questões problemas que permitam ao aluno adotar determinadas atitudes e valores positivos face ao meio-ambiente;
- Estimular o pensamento crítico, argumentação, tomada de decisão e resolução de problemas;
- Envolver os alunos na resolução de problemas fazendo com que estes se sintam responsáveis pelas decisões tomadas, decisões essas que podem afetar o ambiente, a sociedade e a cultura onde se inserem (Silva, 2013).

Embora a aprendizagem não esteja confinada à escola, mas também a outros contextos sociais, que se frequentam diariamente, a educação, em contexto escolar é uma oportunidade de promover e enraizar os valores e comportamentos que um DS exige, promovendo uma aproximação entre o aluno e o meio natural. Desta forma pode-se construir uma base sobre a qual se irá construir o respeito ao mundo e aos outros seres que o habitam.

A Ciência e a Tecnologia têm um papel fundamental na EDS. A Ciência fornece uma forma para entender o mundo e o papel que temos nele. A Tecnologia por sua vez

proporciona as ferramentas necessárias para a autonomia e para que cada cidadão desempenhe o papel principal na mudança de situações da sua própria aprendizagem (UNESCO, 2005).

1.4. O desenvolvimento de atitudes e valores

Como já referido em pontos anteriores, de forma a promover uma EDS é essencial que a escola promova o desenvolvimento de competências, atitudes e valores relacionados com a sustentabilidade (Sá, 2008).

Em primeira instância torna-se importante compreender o significado de atitude e valor, apesar de existirem diversas definições.

Harlen (1989) citado em Aleixandre *et al.* (2003) define atitude como um estado de pré-disposição perante determinados objetos ou situações.

Silva (1996) citado em Tomazello e Ferreira (2001), divide o conceito em três domínios, nomeadamente, domínio cognitivo (forma como o objeto da atitude é percebido), afetivo (sentimento em relação ao objeto da atitude) e o comportamental (ação em relação ao objeto da atitude). Neste sentido, as atitudes encontram-se intimamente relacionadas com valores, na medida em que a adoção de uma atitude envolve uma avaliação e juízo de valor de determinada situação ou objeto. Por sua vez, uma atitude é considerada como uma intenção de atuação em determinada situação podendo não se traduzir obrigatoriamente num comportamento. No entanto há autores que defendem que de pouco vale ter uma atitude de grande preocupação com o meio ambiente se nada faz no seu dia-a-dia para contribuir positivamente para o seu equilíbrio (Aleixandre *et al.*, 2003).

Podem-se observar alguns exemplos de atitudes gerais e específicas em Ciências, no quadro 2.

Quadro 2 – Exemplos de atitudes gerais e específicas (adaptado de Aleixandre *et al.*, 2003).

Atitudes gerais	
Interesse pela Ciência	Motivação relativamente à Ciência Curiosidade
Atitude científica	Respeito pelos exames Disposição em rever e modificar o que realizou
Atitude cooperativa	Cooperação em trabalhos de grupo
Atitudes específicas	
Solo	O solo é um recurso, como tal é necessário conservá-lo
Minerais e rochas	Respeito pelas entidades geológicas

O processo de aprendizagem é um processo integrado em que os conhecimentos, atitudes e procedimentos dependem uns dos outros. Para o desenvolvimento de valores é necessário um contexto devidamente fundamentado em conhecimentos relevantes para cada situação. Estudos demonstram que os estudantes com maior conhecimento são capazes de elaborar propostas mais específicas quando confrontados com uma determinada situação-problema, visando a melhoria do meio ambiente, quando comparados com alunos que possuem menos conhecimentos.

Relativamente a estratégias a implementar em sala de aula, os alunos devem ser confrontados com situações/problemas próximos da sua realidade, que envolvam discussão. É importante que durante a discussão seja proporcionado um ambiente com informação adequada (Aleixandre, *et al.*, 2003).

Naturalmente, o desenvolvimento de atitudes e valores é um processo longo que não decorre apenas do resultado de uma atividade, pelo que se defende um investimento contínuo na temática, permitindo uma ação prolongada no tempo (Tomazello & Ferreira, 2001).

Para promover um DS é fulcral o desenvolvimento de atitudes e valores para formar cidadãos conscientes. Neste sentido pretende-se que os alunos possuam as capacidades para agir como cidadãos responsáveis numa sociedade que é fortemente influenciada pela Ciência e Tecnologia (Sá, 2008).

1.4.1. A importância do contacto com a Natureza

Os primeiros anos de vida de qualquer criança são os mais favoráveis para desenvolver atitudes e valores que irão ser a base da sua personalidade durante toda a sua vida. Aquando do aparecimento de um momento decisivo na vida de um adulto, são esses valores cravados na sua personalidade que o levarão a tomar determinada decisão, reação, comportamento ou atitude. Estudos demonstram que adultos que atualmente vivem em grandes cidades, recordam com prazer, momentos inesquecíveis da sua infância passados em áreas rurais. Esta situação deve-se ao facto das crianças serem emocionalmente influenciadas e intelectualmente interessadas nos elementos da natureza desde seres vivos, como animais e plantas a fenómenos como o fogo, vento, terra e água (UNESCO, 2008).

Por outro lado, estudos demonstram que experiências diretas e concretas de contato com a natureza são consideradas uma forma eficiente de promover atitudes e comportamentos ambientais positivos como o aumento da consciencialização da

conservação da biodiversidade e da responsabilidade ambiental (RSPB, 2010; Zhang *et al.*, 2014).

Dada a importância potencial da relação entre o ser humano e a natureza, torna-se preocupante o declínio generalizado na recreação ao ar livre, entre adultos, e atividades ao ar livre, entre as crianças nas últimas décadas. Um fator responsável por esse declínio é o fato de existir grandes áreas de urbanização altamente modificadas onde os espaços verdes são cada vez menores. Outro fator é o facto de as crianças terem cada vez menos tempo livre e, o pouco que têm é passado maioritariamente no interior, refletindo o aumento do entretenimento virtual e estilos de vida sedentários (UNESCO, 2008).

Em termos educativos é uma estratégia eficiente aumentar o contato entre o aluno e a natureza perspetivando que a próxima geração respeite a natureza e se preocupe com o planeta. É importante incutir nas crianças atuais, durante a sua educação o estudo da natureza e a interdependência que existe entre os seres vivos e o ambiente (UNESCO, 2008).

Nesta perspetiva, de forma a educar para a sustentabilidade, são necessárias pedagogias desde os primeiros anos de ensino, sendo o uso de atividades fora da sala de aula uma das estratégias indicadas. A aprendizagem fora da sala de aula, em contato com a natureza, altera nos alunos, de forma direta ou indireta pensamentos, emoções e/ou comportamentos destes relativamente ao meio ambiente. São identificados impactos positivos a nível cognitivo, afetivo, físico e comportamental (RSPB, 2010; Neiman & Ades, 2014).

Uma das explicações para este desenvolvimento pessoal deve-se ao facto do espaço natural promover oportunidades para os alunos pensarem criticamente, investigarem de forma criativa e resolverem problemas. É necessário que as escolas proporcionem aos alunos aprendizagens fora da sala de aula, tais como visitas/saídas a áreas locais e regionais que proporcionem um ambiente de contato com a natureza e os seus elementos. Quando estas atividades são bem implementadas, estruturadas e planeadas, contribuem significativamente para elevar os padrões dos alunos e promover o seu desenvolvimento pessoal, social e emocional. Por outro lado, também pode ajudar a combater o insucesso escolar, pois alunos cujo comportamento em circunstâncias de sala de aula é considerado mau, muitas vezes respondem bem ao serem envolvidos em atividades estimulantes (RSPB, 2010).

As escolas devem garantir que todos os alunos tenham acesso a aulas no exterior para compreenderem a necessidade de cuidar do meio ambiente e para promoverem uma

preocupação fundamentada e sensível para a qualidade do meio ambiente e para a gestão presente e futura dos recursos naturais (RSPB, 2010).

2. O papel das Ciências na formação de cidadãos

2.1. Perspetivas da Educação em Ciências

Na sociedade atual é crucial que os cidadãos possuam diversas competências que lhes permita questionar, argumentar e tomar uma posição quando confrontados com uma determinada situação, de forma consciente, ou seja, assumirem uma postura crítica (Bettencourt *et al.*, 2014). Embora exista controvérsia no mundo da educação sobre o conceito de competência, essencialmente devido à sua difícil avaliação, considera-se que este se refere a uma conceção alargada de atributos nomeadamente, conhecimentos, capacidades, *skills* e atitudes (Leite, 2003).

“A competência diz respeito ao processo de ativar recursos, conhecimentos, capacidades e estratégias em diversos tipos de situações, nomeadamente situações problemáticas” (DEB, 2001, citado em Leite, 2003, p.1108).

Inevitavelmente a literacia científica² assume-se como um requisito essencial para a formação de cidadãos, pois só assim conseguirão tomar decisões devidamente fundamentadas (Bettencourt *et al.*, 2014; Leite, 2003).

Não obstante, é fundamental o desenvolvimento de valores e atitudes que façam parte do dia-a-dia do cidadão pois são esses que orientam a postura perante as diversas situações com as quais é confrontado (Ferreira, 2013; Bettencourt *et al.*, 2014).

A Ciência apresenta-se como um veículo que através do desenvolvimento de competências anteriormente mencionadas permite compreendermo-nos a nós mesmos e ao mundo que nos rodeia (“Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.).

² Existem diversas definições de literacia científica, no entanto pode interpretar-se como o conhecimento científico que um indivíduo possui, permitindo-lhe desempenhar uma função na sociedade (Leite, 2003).

É importante que os jovens percebam que têm um papel ativo na sociedade e que têm impacto sobre a mesma, através das decisões que tomam diariamente. Desta forma, o principal objetivo da educação em Ciências é educar para a cidadania (Bettencourt *et al.*, 2014; Leite, 2003).

“Os jovens têm de aprender a relacionar-se com a natureza (...) tanto com diversas descobertas científicas e processos tecnológicos, como com as implicações sociais. O papel da Ciência e da Tecnologia no nosso dia-a-dia exige uma população com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos e tecnológicos e envolver-se em questões que estes temas colocam, quer para eles como indivíduos quer para a sociedade como um todo” (“Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d., p.129).

Apenas através da observação do mundo natural que nos rodeia, os alunos não conseguem construir conhecimento científico (Leite, 2003; “Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.) e como tal, cabe ao professor construir, implementar e avaliar as estratégias necessárias à construção do conhecimento visando o desenvolvimento de determinados valores e atitudes face a um DS, ou seja, educar para a cidadania na sua perspetiva ambiental (Bettencourt *et al.*, 2014). Desta forma, o professor deve ter alguns aspetos em conta, nomeadamente:

- Ceder o papel ativo aos alunos, fazendo com que estes sejam parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem (Bettencourt *et al.*, 2014);
- Envolver os alunos em atividades que envolvam o raciocinar, criar, prever, imaginar, elaborar, troca de ideias e apresentar (Ferreira, 2013);
- Motivar os alunos interligando a Ciência com a vida pessoal e interesses dos alunos (Ferreira, 2013);
- Aplicar o estudo de temáticas que envolvam interdisciplinaridade (“Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001; Ferreira, 2013);
- Apresentar aos alunos questões-problemas para que a aprendizagem dos conceitos não seja feita de forma isolada (Ferreira, 2013);

- Considerar o nível etário dos alunos para adequar a estratégia a implementar (“Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001).

Através da análise dos pontos anteriormente referidos conclui-se que é necessário a implementação de um Ensino Por Pesquisa (EPP). As características do EPP estão apresentadas no diagrama 1.

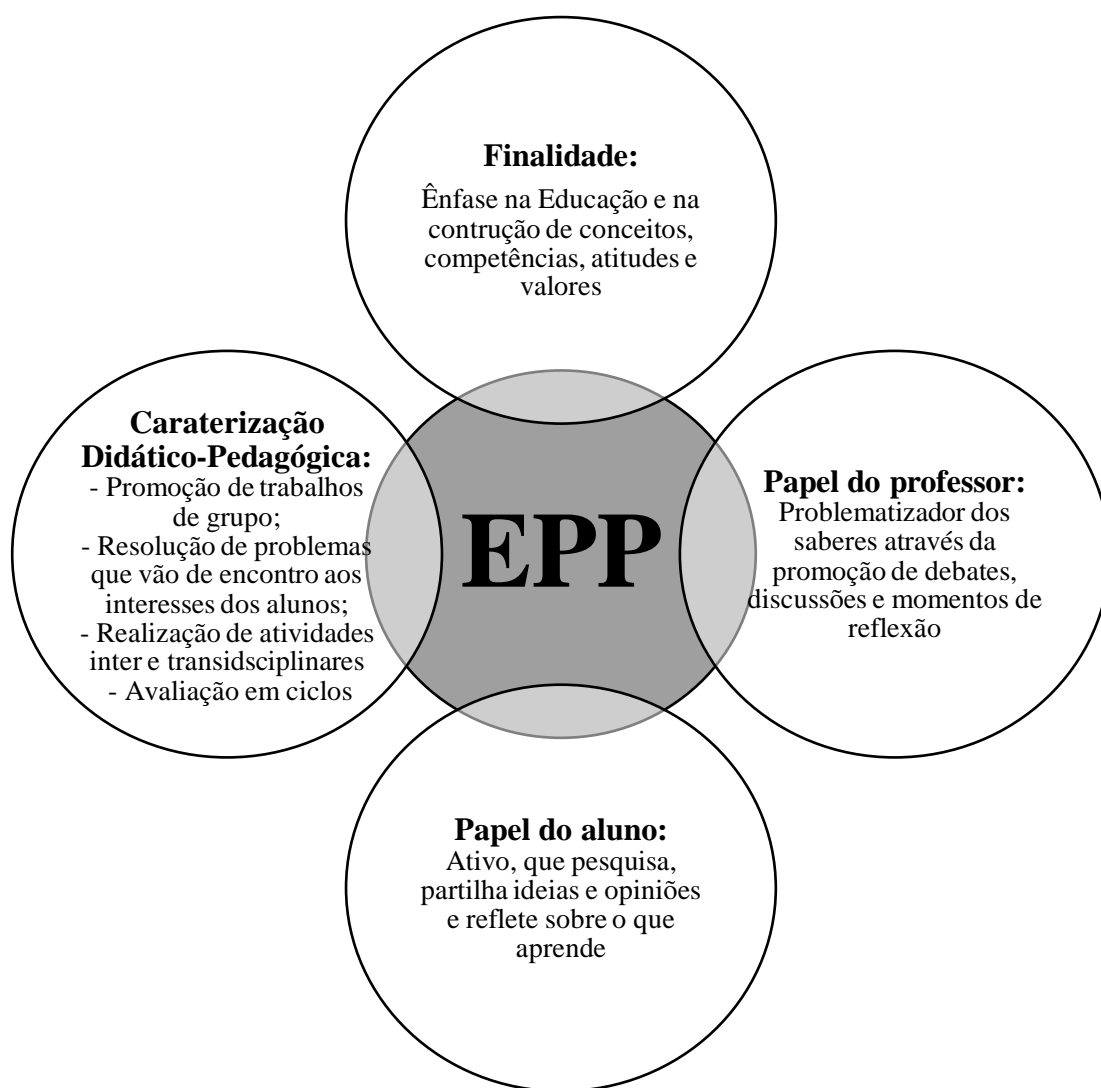


Diagrama 1- Atributos da Perspetiva de Ensino Por Pesquisa, adaptado de Cachapuz *et al.* (2002).

Segundo Cachapuz *et al.* (2002), a implementação de um EPP, valoriza a compreensão de conhecimentos, abordagens de temáticas inter e transdisciplinares, trabalho em grupo, pesquisa e discussão.

2.2. Metas curriculares de Ciências Naturais no Ensino Básico

De uma forma geral, a organização do ensino em Ciências Naturais nos três ciclos do ensino básico, divide-se em quatro temas essenciais, nomeadamente:

- Terra no Espaço
- Terra em Transformação
- Sustentabilidade na Terra
- Viver melhor na Terra

É salientada a importância de tratar os quatro temas numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente aliada à Sustentabilidade do Planeta Terra. Essa relação encontra-se representada no diagrama 2.

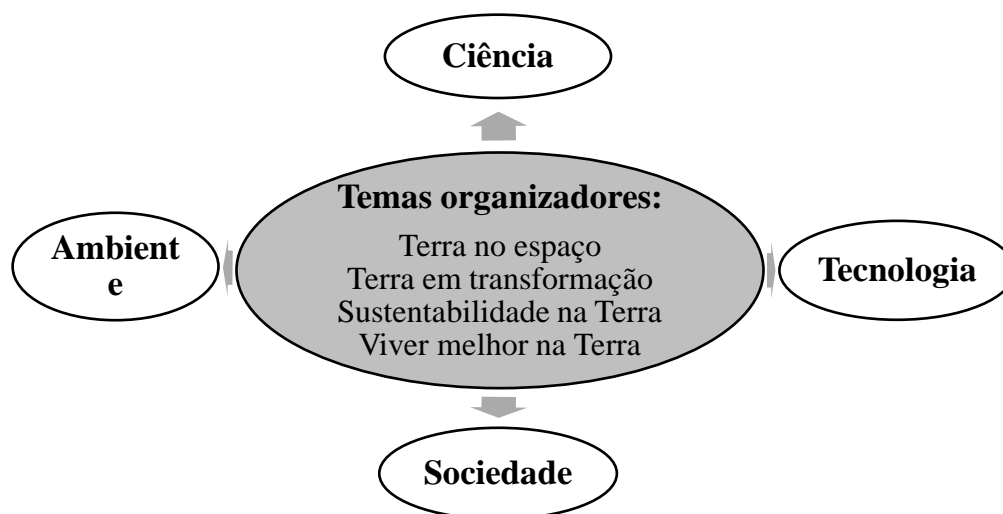


Diagrama 2 - Organização dos quatro temas do Ensino Básico e relação com a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (adaptado de “Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.).

Deve ser proporcionado ao aluno o acesso aos processos e produtos da Ciência, às suas limitações, potencialidades e à forma como podem ser aplicadas em sociedade. Assim o aluno tomará consciência dos prós e contras de determinados avanços científicos e tecnológicos para a sociedade e para o ambiente, existindo um contributo notório em termos de educação para a cidadania. Pretende-se que os alunos, no final do ensino básico, tenham adquirido competências relativas à estrutura e funcionamento do sistema Terra e que, assim, consigam aplicar essas mesmas competências na resolução de problemas do seu dia-a-dia, visando a sustentabilidade do planeta Terra (“Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.).

Para além das competências a nível do conhecimento, espera-se que os alunos desenvolvam outras a nível do raciocínio comunicação e atitudes, essenciais para a literacia científica e consequentemente para uma educação para a cidadania (“Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001). Na tabela 1 pode-se constatar o que é necessário para desenvolver essas competências e em que consiste cada uma delas.

Tabela 1 – Competências a desenvolver durante o ensino básico na disciplina de Ciências e como desenvolvê-las (adaptado de “Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001).

Competências		Atividades	Objetivo
Conhecimento	Substantivo	Análise e discussão de situações problemáticas	Adquirir conhecimento científico
	Processual	Pesquisa bibliográfica, observação, atividades práticas, realização e planeamento de investigações e análise de dados	Adquirir conhecimento de como executar uma tarefa, ou seja, o saber fazer, que sobrepõe a teoria.
	Epistemológico	Análise e debate de relatos de descobertas científicas onde se evidenciem diferentes pontos de vista, êxitos, fracassos e persistência	Compreender a influência da sociedade sobre a Ciência, ao nível, por exemplo da religião e senso-comum.
Raciocínio		Formulação e resolução de problemas, interpretação de dados, planeamento de investigações, previsão, análise, comparação e avaliação de resultados, ou seja, utilizar estratégias cognitivas diversificadas	Promover o pensamento de forma crítica e criativa
Comunicação		Interpretação de diferentes fontes de informação distinguindo o essencial do acessório, debates onde há a exposição, confronto e argumentação de diferentes pontos de vista, elaboração de resumos onde se valoriza a estrutura lógica do texto	Promover a capacidade de comunicar de forma oral, escrita ou através das tecnologias de informação e comunicação
Atitudes		Situações/problemas próximos da sua realidade, que envolvam discussão, trabalhos de grupo e atividades que ocorram em contacto com a natureza (Neiman & Ades, 2014; RSPB, 2010).	Promover a curiosidade, perseverança, seriedade no trabalho, reflexão crítica sobre o trabalho efetuado, aceitar o erro e a incerteza, respeito pela natureza e pelos outros.

2.2.1. *Sustentabilidade na Terra* no 3º Ciclo do Ensino Básico

O tema *Sustentabilidade na Terra* requer especial importância pois pretende enfatizar a necessidade de alcançar um presente sustentável, crucial para o futuro do nosso planeta, como mencionado em capítulos anteriores. Desta forma, pretende-se a implementação de diversas estratégias que visam desenvolver determinadas competências específicas, nomeadamente:

- Reconhecer a necessidade de adequar determinados recursos que existem na Terra para os transformar e posteriormente utilizar;
- Reconhecer a importância da Ciência e da Tecnologia para a transformação e utilização dos recursos naturais;
- Conhecer a existência de estratégias implementadas que visam um desenvolvimento sustentável em determinadas regiões;
- Compreender que a intervenção do Homem conduz a consequências negativas para a sociedade e ambiente e em que medida;
- Compreender que o conhecimento científico e tecnológico permite explicar e resolver situações que contribuam para um desenvolvimento sustentável (“Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.).

A temática dos recursos naturais e a sua gestão sustentável são parte fundamental a ser abordada no tema *Sustentabilidade na Terra* e é enfatizada no 8.º Ano de escolaridade. As metas curriculares apresentadas para esta temática específica são:

- Compreender a classificação dos recursos naturais;
- Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais;
- Relacionar o papel dos instrumentos de ordenamento e gestão do território com a proteção e a conservação da natureza;
- Integrar conhecimentos de ordenamento e gestão do território;
- Relacionar a gestão de resíduos e da água com o desenvolvimento sustentável;
- Relacionar o desenvolvimento científico e tecnológico com a melhoria da qualidade de vida das populações humanas (“Metas Curriculares - Ensino Básico - Ciências Naturais”, 2013).

De forma a atingir as metas anteriormente estipuladas são dados exemplos de algumas estratégias a implementar para concretização das mesmas. É mencionado a realização de atividades práticas, discussões e debates, (“Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais”, n.d.) análise de notícias do tema em questão, visitas de estudo a locais de interesse e ainda um contacto direto com a natureza (“Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais”, 2001).

3. Ensino CTS promotor da educação para a Sustentabilidade

3.1. Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade

O século XIX é marcado por uma acentuada industrialização cujo crescimento e desenvolvimento é ainda verificado atualmente. Durante este período a Ciência ganha um papel importante, pois permitiu encontrar soluções para problemas que foram surgindo na sociedade, tendo em conta diferentes prismas, importantes ao equilíbrio da mesma, como o prisma económico, religioso e político (Silva, 2013).

Apesar do papel benéfico que a Ciência detém perante a sociedade, surge inevitavelmente um cenário propício ao levantamento de questões éticas, à preocupação com a qualidade de vida da sociedade industrializada, o medo e a frustração com os excessos tecnológicos. De forma a ter em conta todos estes fatores aquando da tomada de decisões surge o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Bourscheid & Farias, 2014).

Inicialmente foi apenas enfatizada uma relação entre Ciência e Tecnologia (C&T) em que se defendia que a combinação de ambas só acrescentaria benefícios à sociedade. A Ciência era tida em conta como neutra e objetiva, sem qualquer relação com o meio social e a Tecnologia como sinónimo de desenvolvimento económico. No entanto, em meados de 1960, devido a impactos ambientais relacionados com determinados eventos provocados pelo Homem, começou a enfatizar-se, então, o aspeto social. Na década de 70 surgiu então o atualmente conhecido movimento CTS (Vasconcelos & Freitas, 2012).

A escola desempenha um papel fundamental não só na construção de conhecimentos por parte do aluno mas também no despertar do gosto pela Ciência, nomeadamente o que é, como se desenvolve, a sua importância para a sociedade e de que forma se relaciona com a Tecnologia. Como tal, o desinteresse pelas áreas da Ciência e da Tecnologia por parte dos jovens que se tem notado, é preocupante. De forma a contrariar esta tendência torna-se

fundamental repensar estratégias de ensino e neste sentido surge a implementação de um ensino com cariz CTS (Bettencourt *et al.*, 2014).

Aquando da adaptação do campo de pesquisa CTS para o ensino das Ciências, alguns autores defendem a incorporação da letra “A” de forma a enfatizar a perspectiva ambiental, uma vez que muitas das decisões tomadas com implicações sociais da Tecnologia e da Ciência devem ter em conta as consequências para o meio ambiente. Desta forma surge a sigla CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) (Bourscheid & Farias, 2014). No entanto diversos autores defendem que a componente socio-ambiental está representada no “S” de sociedade e como tal optam por referir-se a uma educação com cariz CTS (Silva, 2013). Desta forma, no decorrer deste relatório de estágio, será referida a sigla CTS tendo em conta que a perspectiva ambiental está incutida no S de sociedade.

Segundo R. M. Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins (2011) citado em Silva (2013), a educação numa perspectiva CTS tem em conta o dia-a-dia dos alunos existindo uma contextualização da Ciência, enfatizando as interações com a Tecnologia e a Sociedade. Desta forma espera-se que os alunos tenham a capacidade de mobilizar eficazmente conhecimentos, atitudes e capacidades aquando da tomada de decisões e na resolução de problemas que surjam no seu quotidiano.

A educação em Ciências com orientação CTS rege-se pelos seguintes princípios gerais:

- i. Melhorar a qualidade de vida das populações;
- ii. Facultar a compreensão da Ciência como um todo, ou seja desde os seus benefícios até aos conflitos gerados pela mesma;
- iii. Cativar e motivar os alunos através de temas relevantes e pertinentes para a sua vida diária;
- iv. Melhorar a literacia científica das populações (Silva, 2013).

Um dos principais objetivos do ensino é a formação do aluno enquanto futuro cidadão ativo e responsável na sua vida em sociedade. Desta forma, um ensino com cariz CTS ganha especial importância pois permite que o aluno adquira conhecimento sobre o mundo que o rodeia, além do mero contacto com o mesmo que por si só não permite a sua alfabetização (Leite, 2003; Silva, 2013).

Através da construção de conhecimento na escola através de abordagens CTS, por parte do aluno, este torna-se capaz de compreender a dinâmica entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Desta forma, a construção do conhecimento leva o aluno a ser capaz de tomar decisões responsáveis ou solucionar problemas enquanto futuro cidadão. Para além de adquirir conhecimentos, o aluno desenvolve atitudes e valores positivos na busca da sustentabilidade do planeta (Bourscheid & Farias, 2014).

3.2. Ensino tradicional vs Ensino com cariz CTS

Em pleno século XXI acredita-se que ainda se encontra enraizado nas nossas escolas um ensino tipicamente tradicional que acaba por não responder às necessidades que uma sociedade sustentável exige aos cidadãos (Bourscheid & Farias, 2014).

Segundo Tomazello (2009) citado em Bourscheid & Farias (2014) o ensino atual ainda apresenta características que contrariam os objetivos de um ensino CTS, tais como:

- Aprendizagem de conceitos como principal objetivo;
- Desinteresse relativamente à área da Ciência, por parte dos alunos;
- Permanência dos mesmos conteúdos durante décadas;
- Inexistência da disciplina de Educação para a Cidadania;
- Ensino mecanicista e pouco humanista;
- Ausência de inter e transdisciplinaridade;
- Ensino essencialmente transmissivo.
- Ensino muito centrado na sala de aula.

Desta forma, o ensino com cariz CTS surge como uma alternativa que vem contrariar as características de um ensino tradicional. No quadro 3 pode observar-se as principais diferenças entre uma abordagem tradicional ao ensino das Ciências e uma abordagem CTS.

Abordagem Tradicional	Abordagem CTS
Consiste no levantamento dos principais conceitos encontrados no manual escolar	São identificados problemas com interesse ou impacto local e/ou pessoal
As atividades propostas são baseadas no manual da disciplina	Usam-se recursos locais humanos e materiais para localizar informação e resolver problemas
Os alunos têm um papel passivo, compilando a informação fornecida pelo professor e pelo manual	Os estudantes têm um papel ativo, encontrando-se envolvidos na procura de informação
Centra-se em informação tida como importante para os estudantes	Centra-se no impacto pessoal, recorrendo à criatividade dos estudantes
Os conteúdos científicos limitam-se à informação contida no manual e nas exposições do professor	Os conteúdos científicos vão para além do que é necessário saber para os exames
Os estudantes concentram a sua aprendizagem nos problemas propostos pelo professor e pelos livros	Os estudantes tornam-se conscientes da sua cidadania à medida que tentam resolver assuntos/problemas que identificaram
A aprendizagem de ciência ocorre na sala de aula porque faz parte do currículo escolar	Os estudantes veem o papel da ciência fora do contexto escolar, como por exemplo numa instituição
As aulas de ciências centram-se no conhecimento previamente construído	As aulas de ciências centram-se em possíveis cenários futuros

Quadro 3 - Comparação entre uma abordagem tradicional ao ensino das Ciências e uma abordagem CTS (adaptado de Yager & Akcay, 2008, citado em Bettencourt *et al.*, 2014).

Analisando as diferentes abordagens de ensino, constata-se que numa abordagem tradicional a Ciência é afastada da realidade, sem ter em conta situações e problemas reais. Desta forma os alunos não desenvolvem competências como o espírito crítico, vontade de aprender e facilidade na comunicação e resolução de problemas.

Por sua vez, através de uma abordagem CTS pode-se constatar que se proporciona ao aluno um ambiente propício ao desenvolvimento de atitudes positivas face à Ciência pois por um lado são abordados assuntos com relevância para o aluno o que irá aumentar a sua motivação e interesse e, por outro lado, as relações que se estabelecem entre Ciência e Tecnologia permitem que as aprendizagens sejam úteis aos estudantes fora da sala-de-aula (Bettencourt *et al.*, 2014).

Desta forma privilegia-se a implementação de abordagens CTS em ensino uma vez que o ensino tradicional não traz a abrangência necessária para alcançar o objetivo base da Ciência, ou seja a formação do cidadão (Bourscheid & Farias, 2014). Contudo, segundo Acevedo-Díaz *et al.* (2002) citado em Bettencourt *et al.* (2014) esta abordagem terá que ser

orientada com base numa perspectiva de desenvolvimento sustentável em que se valoriza a conservação da natureza e as necessidades que se impõem na sociedade.

3.3. Implementação de estratégias de ensino através da abordagem CTS

Num ensino com cariz CTS, para além da aquisição e aplicação do conhecimento procura-se desenvolver competências, atitudes e valores nos alunos, para que estes se tornem cidadãos formados e responsáveis. Desta forma é urgente implementar estratégias que vão de encontro com um ensino de cariz CTS. É necessário repensar metodologias, materiais, organização do trabalho e o papel de cada elemento no processo de ensino e de aprendizagem (Bettencourt, *et al.*, 2014).

Segundo Martins (2002) citado em Oliveira (2006), o professor é inequivocamente considerado um dos principais elementos do sistema educativo e o caminho que este decide traçar durante o processo de ensino e de aprendizagem influencia diretamente todo um ciclo de estudos. Posto isto considera-se que o professor é o responsável pela implementação de uma sequência didática.

Sequência didática é *“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”* (Zabala, 1998, p. 18).

Para a implementação de uma sequência didática e o desenvolvimento da mesma, o professor deve ter em consideração alguns aspetos, nomeadamente:

- **Selecionar temas relevantes para a sociedade em geral, que envolvam a Ciência e a Tecnologia** (Silva 2013).

Segundo Santos Mortimer (2002) citado em Bourscheid & Farias (2014), aquando da lecionação de determinado conteúdo, este pode estar centrado em temas como: *“saúde pública; alimentação e agricultura; recursos energéticos, terra, água e recursos minerais; indústria e tecnologia; ambiente; ética e responsabilidade social”* (p.31). No entanto é necessário que os temas escolhidos e a sua abordagem seja devidamente adequada ao nível de desenvolvimento cognitivo e maturidade do aluno (Silva 2013; Oliveira, 2006).

- **Usar situações/questões problema com impacto a nível local e global** (Silva 2013; Bourscheid & Farias, 2014; Freitas & Santos, n.d.).

A escolha da situação problema é importante pois esta deve servir como veículo de aprendizagem. Deve ser diretamente aplicável à vida atual dos alunos, na medida em que estes se identifiquem com o problema e encontrem motivação para o solucionar (Oliveira, 2006; Freitas & Santos, n.d.). Desta forma verifica-se, por um lado, a necessidade de construir conhecimento e mobilizá-lo não só para a situação em estudo mas posteriormente para a sua vida adulta e, por outro lado, o desenvolvimento de capacidades, atitudes e valores (Oliveira, 2006; Silva 2013).

- **Promover uma participação ativa do aluno na resolução de problemas e na procura de informação para resolver o mesmo** (Silva 2013; Freitas & Santos, n.d.)

O professor tem um papel de guia de aprendizagem, sendo que o aluno é o principal responsável pela pesquisa e procura de informação com o intuito de obter informações pertinentes, que lhe permita responder à situação-problema em questão. Desta forma o professor deve incentivar o uso de recursos locais (materiais e humanos) ou outras fontes de pesquisa para a pesquisa de informação (Freitas & Santos, n.d.).

- **Promover um ambiente cooperativo e de interação** (Ferreira, 2013).

É importante adotar estratégias como discussões, debates e trabalhos de grupo pois criam um ambiente de aprendizagem aberto e flexível, onde os alunos se sentem à vontade para participar com o intuito de colocar ou tirar dúvidas aos colegas, colocar questões pertinentes e trocar de ideias (Bettencourt *et al.*, 2014).

Segundo Santos e Mortimer (2002) citado em Bourscheid & Faria (2014), a implementação de uma determinada sequência didática com cariz CTS deve ser regida por etapas devidamente definidas. Estas etapas estão representadas no diagrama 3.

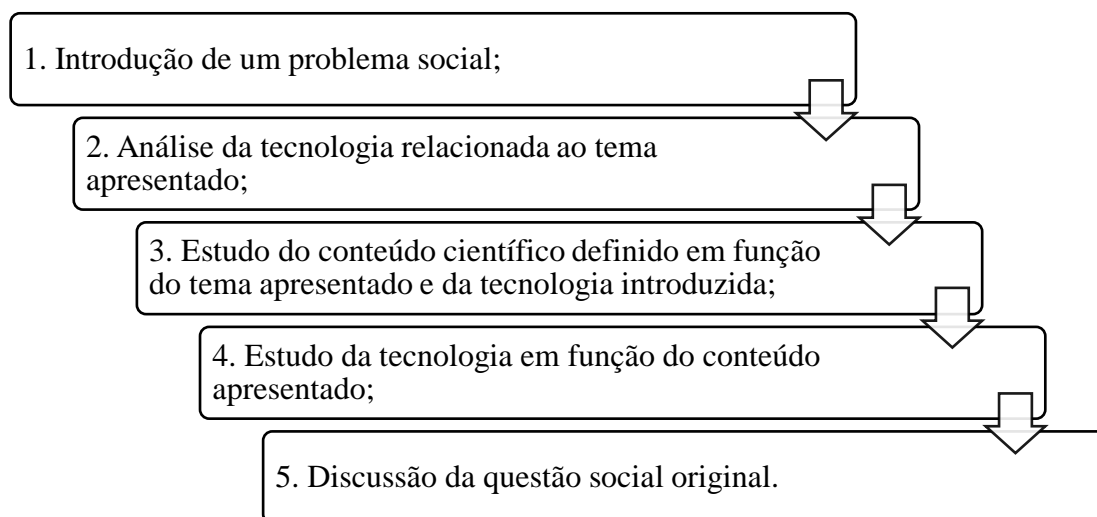


Diagrama 3 - Etapas de uma sequência didática com cariz CTS (Bourscheid & Faria, 2014).

Como já referido anteriormente uma das principais funções do professor é orientar toda a estratégia didática visando que se cumpram os objetivos CTS. No entanto, o que poderá condicionar todas as práticas desenvolvidas nesse contexto são os recursos didáticos selecionados pelo professor.

Para além do manual escolar são muitos os recursos didáticos que os professores constroem para auxiliarem o desenvolvimento das práticas educativas, como por exemplo, as fichas de trabalho. Desta forma, como se pretende uma abordagem CTS, torna-se importante uma especial atenção à construção dos mesmos (Oliveira, 2006).

Os materiais didáticos com cariz CTS que apoiem professores e alunos na construção de aprendizagens e no desenvolvimento de competências, atitudes e valores devem obedecer a determinados critérios, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Critérios aos quais um recurso didático com cariz CTS deve obedecer (adaptado de Waks, 1992, citado em Freitas & Santos, n.d.).

Critérios a que devem obedecer recursos didáticos com cariz CTS	
1. Responsabilidade	O material remete para o sentido de responsabilidade do aluno fazendo sentir-se como membro ativo da sociedade.
2. Influências mútuas CTS	As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são claramente apresentadas.
3. Relação com as questões sociais	As relações dos desenvolvimentos tecnológicos e científicos com a sociedade são claramente estabelecidas.
4. Balanço de pontos de vista	O material apresenta um balanço de diferentes pontos de vista.
5. Tomada de decisões e resolução de problemas	O material empenha os alunos na procura de soluções para os problemas.
6. Ação responsável	O material encoraja os alunos a envolver-se em ações sociais ou pessoais, depois de ponderarem as diversas consequências.
7. Integração de um ponto de vista	O material ajuda os alunos a aventurarem-se para além da matéria específica do assunto até considerações sobre a CTS mais alargadas que incluam valores/éticas pessoais e sociais.

3.3.1. O Trabalho Prático

O desenvolvimento de trabalho prático (TP), no contexto das Ciências, adquire elevada importância pois através do trabalho prático é possível alcançar uma diversidade de objetivos que se pretendem atingir com o movimento CTS (Leite, 2003).

Antes de analisar os contributos do trabalho prático torna-se essencial distinguir, não de forma exaustiva, os diferentes tipos de trabalho prático.

Segundo Leite (2000) o trabalho prático inclui todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido, seja a nível psicomotor, cognitivo ou afetivo. O trabalho prático pode ser considerado trabalho de campo (TC) ou trabalho laboratorial (TL) ou ainda outro tipo de atividades como a resolução de problemas de papel e lápis, pesquisas de informação na internet ou livros, realização de entrevistas pertinentes, entre outros.

O TC refere-se a atividades realizadas ao ar livre, em que, geralmente, os fenómenos ocorrem de forma natural, permitindo aos alunos um contacto direto com o meio natural.

O TL refere-se a atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório (mais ou menos convencionais) desenvolvidas em laboratório, ou na sala-de-aula normal, caso as normas de segurança assim o permitam.

Tanto o trabalho laboratorial e de campo pode ser do tipo experimental, caso haja o controlo e manipulação de variáveis, como por exemplo o estudo da influência da exposição

ao sol no crescimento das plantas, atividades esta que pode ser realizada tanto ao ar livre como no laboratório (Leite, 2000).

As atividades práticas contribuem de forma muito positiva para o ensino e aprendizagem das Ciências, particularmente no aluno, sendo que as atividades:

- Motivam e despertam a atenção dos alunos;
- Desenvolvem capacidade de trabalhar em grupo;
- Desenvolvem a iniciativa pessoal e a tomada de decisão;
- Estimulam a criatividade;
- Desenvolvem a capacidade de observação, registo e pesquisa de informação;
- Promovem não só a aprendizagem de conceitos científicos mas também a capacidade de analisar dados e propor hipóteses para os fenómenos;
- Permite compreender a natureza da ciência e o papel do cientista numa investigação;
- Permite compreender relações CTS (Oliveira, 2010).

Desta forma pode-se constatar que tanto o TL como o TC permite atingir uma panóplia de objetivos, desde a aprendizagem do conhecimento concetual, à aquisição de técnicas, metodologias de investigação, desenvolvimento de atitudes e até mesmo à motivação dos alunos (Leite, 2003).

O trabalho de campo tem a vantagem de possibilitar o contato direto com a natureza e os fenómenos em tempo real, sendo que a capacidade sensório-motora contribui para as aprendizagens dos alunos. No entanto o seu sucesso depende de uma boa organização por parte do professor, objetivos concretos e local de escolha para os atingir. Apesar da dificuldade dos horários e do tempo muitas vezes associados às saídas de campo, Leite (2003) refere a vantagem de serem realizadas saídas de campo perto da escola ou mesmo no recreio da mesma.

Em forma de conclusão, as atividades práticas são um recurso a utilizar quando se visa uma abordagem CTS pois contribui não só para a obtenção de conhecimentos mas também para o desenvolvimento do raciocínio, comunicação, atitudes, capacidade de resolução de problemas e tomadas de decisão, autonomia e cooperação com outros (Leite, 2003).

3.4. Dificuldades / Obstáculos inerentes à implementação de estratégias CTS

Tendo em conta tudo o que foi referido anteriormente, é notória a necessidade de abordagens CTS no ensino das Ciências. No entanto estas claramente se distanciam das características do ensino tradicional. Desta forma, são diversos os desafios colocados à implementação do movimento CTS nas escolas (Oliveira, 2006).

Segundo Martins (2002) citado em Oliveira (2006) (1) os programas curriculares, (2) os professores e (3) os recursos didáticos são os principais obstáculos inerentes à implementação do movimento CTS nas escolas.

(1) Os programas curriculares

O tempo necessário para implementar estratégias CTS é elevado (Bettencourt, *et al.*, 2014) e o carácter prescritivo dos programas relativamente à avaliação dos alunos pode condicionar o tempo em sala-de-aula. Posto isto, passa a ser valorizado a transmissão dos conceitos em detrimento do desenvolvimento de competências face à importância dos momentos de avaliação onde são efetivamente avaliados os conhecimentos científicos adquiridos (Oliveira, 2006).

(2) Professores

Relativamente aos professores o primeiro ponto consiste na falta de formação inicial e contínua, necessária para uma boa implementação de estratégias CTS num contexto de ensino e aprendizagem.

Independentemente da existência de materiais com cariz CTS e de renovações nos programas curriculares, de nada vale se os professores não os implementarem nas suas aulas. São poucas as instituições de ensino superior que oferecem formações na área CTS e nas que oferecem, são poucos os professores que as frequentam. Os professores que efetivamente frequentam as formações acreditam estar inteiramente aptos a mudar a forma de ensino, no entanto como não frequentam as formações de forma contínua acabam por voltar aos hábitos tradicionais de ensino (Oliveira, 2006).

Por outro lado, é exigido ao professor não só um aprofundamento técnico e metodológico relativamente à implementação de estratégias mas também uma elevada cultura científica que muitas vezes, após a sua formação inicial não possuem (Bettencourt *et al.*, 2014; Oliveira, 2006).

(3) Recursos didáticos

Os recursos didáticos utilizados influenciam em grande medida os objetivos que se pretendem atingir e como tal, são um fator importante a ter em consideração no ensino. Um dos recursos mais utilizados é o manual escolar e como tal a sua elaboração e avaliação é fundamental. No entanto, em Portugal torna-se complicado confiar nos manuais escolares uma vez que quem os avalia são efetivamente os professores e como já descrito podem não ter a formação necessária relativamente ao movimento CTS. Por outro lado também dispõem de tempo reduzido para o processo de avaliação dos manuais o que também pode ser um fator negativo para a qualidade dos mesmos (Oliveira, 2006).

Contudo, considera-se que os manuais curriculares sofreram algumas alterações, na medida em que são estabelecidas algumas relações entre a Ciência e a Tecnologia e o seu impacto no meio ambiente. No entanto não são consideradas suficientes pois nem sempre é tido em conta o papel do aluno enquanto futuro cidadão responsável pela tomada de decisões perante um determinado problema (Oliveira, 2006).

Desta forma são necessárias tomar algumas medidas para uma implementação eficaz de um ensino com caráter CTS, nomeadamente:

- Incluir referenciais CTS nos programas curriculares de forma clara e objetiva (Silva, 2013);
- Desenvolver recursos didáticos com caráter CTS devidamente concebidos e validados (Oliveira, 2006; Silva, 2013);
- Criar oportunidades para os professores frequentarem cursos de formação contínua para que estes possam compreender o movimento CTS e quais as práticas a alterar no processo de ensino e de aprendizagem (Oliveira, 2006; Silva, 2013);
- Acompanhamento e avaliação do trabalho desenvolvido pelos professores com os alunos, de forma a compreender se existe uma boa implementação de um ensino com caráter CTS (Oliveira, 2006).

Torna-se importante ultrapassar os obstáculos a uma implementação de um ensino CTS para que este esteja presente de forma contínua nas escolas portuguesas. Apenas de uma forma contínua se conseguirão desenvolver atitudes e valores nas gerações atuais. São estes valores e atitudes desenvolvidos nos alunos, que atualmente frequentam o sistema de ensino, que irão ditar as decisões tomadas relativamente ao futuro do nosso planeta.

Capítulo III – Metodologia

Apresentação

Neste capítulo são descritos e fundamentados todos os passos dados durante o processo de investigação. Para melhor compreensão desses mesmos passos, o capítulo foi dividido em subcapítulos, nomeadamente:

- 1) Natureza do Estudo – É definida a natureza da investigação devidamente justificada com dados bibliográficos;
- 2) *Design* da Investigação – Apresenta-se um esquema com as diferentes etapas seguidas durante toda a investigação;
- 3) Caracterização do Contexto de Intervenção e Participantes – É realizada uma contextualização da investigação e uma descrição dos participantes.
Relativamente à amostra, é caracterizada tendo em conta os seguintes parâmetros: sexo, idade, frequência no 8.º ano e o desempenho na disciplina de Ciências Naturais no presente ano letivo;
- 4) Desenvolvimento das Atividades – São explicadas todas as etapas da sequência didática a colocar em prática na investigação.
- 5) Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados – São enumeradas e exploradas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados ao longo da investigação.
- 6) Esquema para o tratamento e análise dos dados recolhidos – É elaborado um esquema que representa a forma como será realizada a análise dos dados recolhidos.

1. Natureza do Estudo

Herman (1993) citado em Lessard-Hébert *et al.* (2013) define metodologia como “*um conjunto de diretrizes que orientam a investigação científica*” (p.15). Este estudo obedece a critérios metodológicos, que ao longo deste capítulo serão especificados, visando uma metodologia rigorosa e pertinente para a presente investigação.

A natureza da presente investigação é do tipo estudo de caso. Segundo Yin (2001) trata-se de uma abordagem empírica que pretende estudar um determinado fenómeno em condições contextuais pertinentes para esse estudo, baseando-se em várias fontes de dados, que serão validados através de triangulação metodológica. Acrescenta ainda que esta metodologia de investigação é apropriada para responder a questões de investigações formuladas para entender o “como” e o “porquê”, no entanto afirma que essas mesmas questões podem sofrer modificações durante o processo investigativo, devido a novas observações pertinentes que assim o justifiquem, sendo essencial a função interpretativa do investigador. Por outro lado considera-se que o investigador está envolvido em todo o processo de investigação.

Relativamente à abordagem utilizada para esta investigação, foi selecionada a metodologia mista como a mais indicada, uma vez que combina uma abordagem qualitativa e quantitativa. A abordagem qualitativa consiste na compreensão dos problemas e no significado que os indivíduos dão aos fenómenos, através da observação, análise e interpretação dos comportamentos, atitudes e valores dos intervenientes. A abordagem quantitativa baseia-se no processo de análise de conteúdo através de categorias e critérios previamente definidos, a partir dos quais se torna possível obter resultados numéricos que serão utilizados para posterior classificação e análise (Creswell, 2009).

Assim, tendo em consideração as questões de investigação levantadas, e segundo a opinião de Yin (1993, 2005) e Flick (2004) citado em Meirinhos & Osório (2010) que salientam a relevância de utilizar, em alguns métodos de investigação, simultaneamente dados qualitativos e quantitativos, recorre-se a uma metodologia de investigação segundo estas duas perspetivas. As principais diferenças e semelhanças entre estas duas abordagens encontram-se apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 – Principais diferenças entre abordagem quantitativa e qualitativa, nomeadamente, objetivos, características e principais técnicas (adaptado de Vilelas, 2009).

	Abordagem Quantitativa	Abordagem Qualitativa
Objetivo	Fornecer dados, indicadores e tendências de forma a facilitar a formulação de generalizações	Compreender a realidade social de pessoas, grupos ou culturas
Principais Caraterísticas	O principal objetivo da recolha de dados serve para comprovar teorias, hipóteses ou modelos previamente concebidos; Procedese à análise estatística e medidas numéricas para provar hipóteses; É um modelo de estudo sistemático e com informações objetivas.	Maioritariamente descritiva; Valoriza mais o processo que os resultados obtidos; Análise indutiva de dados; Investigador como principal instrumento de recolha de dados e tira conclusões a partir de padrões encontrados nos dados.
Técnicas	Questionários de questões fechadas, entrevistas estruturadas, observação sistemática, testes, entre outros.	Questionário de questões abertas, entrevistas não estruturadas, observação participante, análise documental, entre outros.

Tendo em conta os objetivos pretendidos com esta investigação, constata-se que estamos perante uma metodologia de investigação-ação, centrada na prática pedagógica. Pretende-se aplicar uma estratégia orientada para a melhoria da mesma, ou seja, o principal objetivo consiste na melhoria do ensino e dos ambientes de aprendizagem na sala de aula (Arends, 2008). Segundo Kemmis e Mactaggart (1988) citado em Vilelas (2009) este tipo de investigação constrói-se a partir da prática, procurando o envolvimento dos participantes, que deve ser continuamente melhorada, através da sua reflexão e compreensão.

2. *Design da Investigação*

De forma a estipular as diferentes fases a serem cumpridas, foi elaborado um desenho do estudo com todas as etapas e respetivos objetivos a atingir em cada uma delas.

Através da análise do Esquema 1 é possível verificar que a investigação está dividida em 4 fases principais, nomeadamente:

- Fase I – Pré-implementação da estratégia;
- Fase II – Implementação dos instrumentos desenvolvidos na fase I.2;
- Fase II – Pós implementação da estratégia;
- Fase contínua.

A Fase I encontra-se subdividida em duas subfases, nomeadamente:

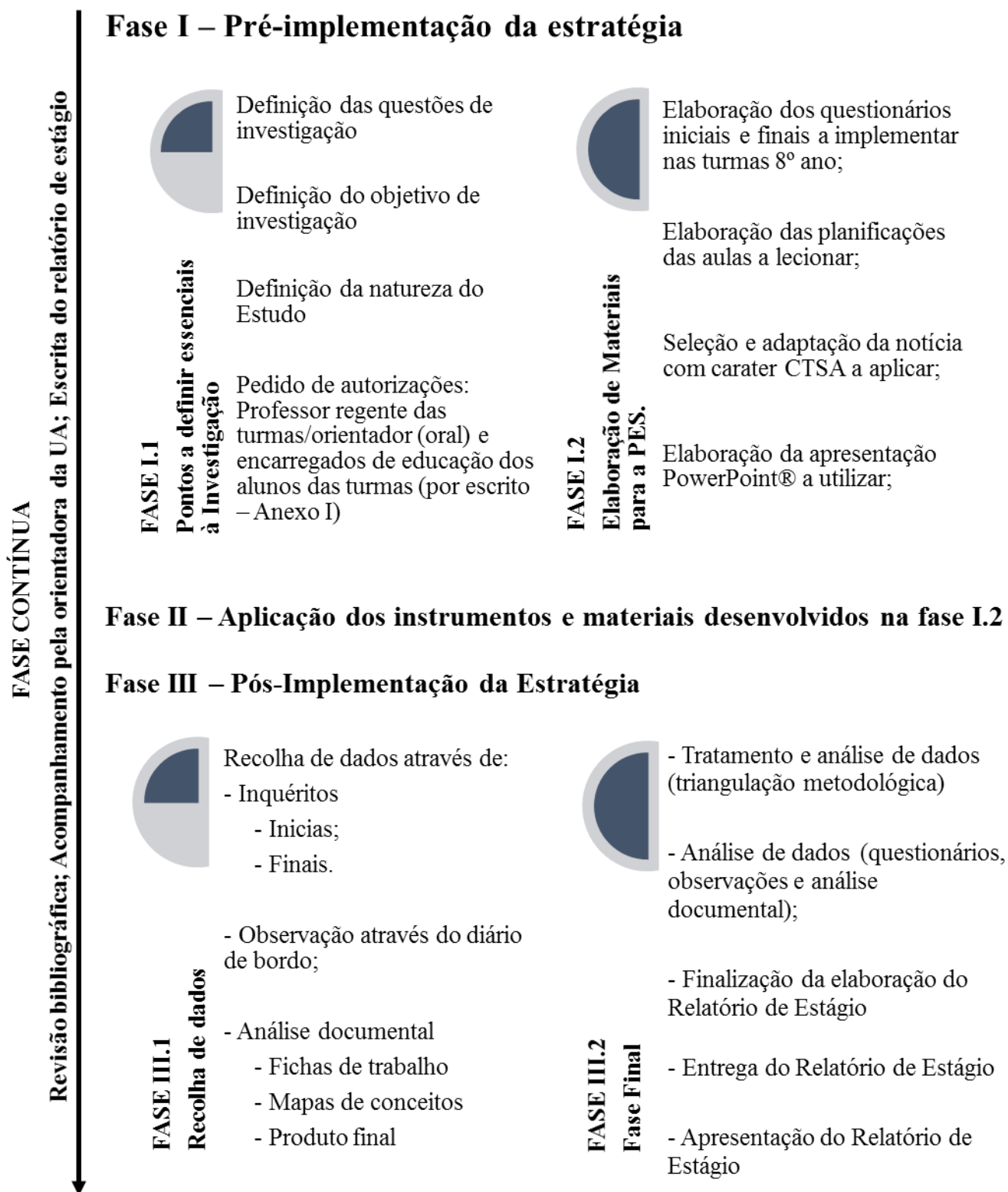
- Fase I.1 – Pontos a definir essenciais à investigação;
- Fase I.2 – Elaboração de materiais para a PES;

A Fase III encontra-se subdividida em duas subfases, nomeadamente:

- Recolha de dados
- Fase final

Relativamente à sua duração, cada uma delas decorreu nos seguintes intervalos de tempo:

- Fase I – Desde 16/10/2015 até 15/02/2016;
- Fase II – Desde 12/05/2016 até 19/05/2016;
- Fase III – Desde 12/05/2015 até 22/08/2016;
- Fase contínua – Durante todo o processo.



Esquema 1 - Design da investigação.

De uma forma geral, a Fase I, que decorreu desde 16/10/2015 até 15/02/2016 consistiu primeiramente na escolha do tema e na definição das questões, objetivos e natureza da investigação. De seguida foram elaborados os recursos didáticos e os instrumentos de recolha de dados. Esta fase foi um pouco demorada pois a escolha do tema, definição de questões e objetivos e a construção dos materiais de recolha de dados foi uma tarefa um pouco difícil devido à inexperiência do investigador.

A Fase II, que decorreu desde 12/05/2016 até 19/05/2016 consistiu na implementação da estratégia, sendo considerada a fase mais curta durante todo o processo.

A Fase III, que decorreu desde 12/05/2015 até 22/08/2016, apesar de ocupar um longo período de tempo é considerada a fase final em que os dados são recolhidos, analisados e as conclusões do estudo são apresentadas.

Durante o decorrer de todo este processo foi fundamental recorrer a pesquisa bibliográfica.

3. Caraterização do Contexto de Intervenção e Participantes

A presente investigação foi implementada numa Escola Secundária pública no concelho de Aveiro, no 8.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais.

O ano letivo selecionado para a implementação da presente investigação decorreu, por um lado, devido a atividades anteriormente realizadas com o mesmo no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada I e II da investigadora. Por outro lado, no programa do 8.º ano de escolaridade há uma preocupação acrescida para enfatizar de forma mais consistente a EDS, como já mencionado anteriormente neste relatório de estágio. Desta forma, o 8.º ano foi escolhido pela investigadora e por opinião da professora orientadora da Prática de Ensino Supervisionada I, como o ano letivo indicado para a implementação da presente investigação.

A investigação foi implementada em duas turmas do 8.º ano, que neste documento serão referidas como turma A e turma B.

Através de um questionário inicial (consultar no Anexo IV), fornecido a cada participante, foi traçada uma caraterização do mesmo, relativamente ao sexo, idade, frequência do ano letivo e como avalia o seu desempenho na disciplina de Ciências Naturais. Os dados apresentam-se na tabela 4.

A amostra total de participantes é de 38 alunos (n=38), sendo que 20 alunos (53%) são do sexo feminino e 18 (47%) do sexo masculino. Relativamente à idade, dos 38 alunos (n=38), 21 alunos (55%) têm 13 anos de idade, 16 alunos (42%) têm 14 anos de idade e 1 aluno (3%) tem 15 anos de idade. Relativamente à frequência do 8.º ano de escolaridade, apenas 1 aluno (3%) afirma não se tratar da primeira vez que o frequenta.

Tabela 4 - Dados acerca da caraterização do inquirido, nomeadamente, sexo, idade e frequência nas turmas A e B, do 8.º ano de escolaridade.

		Sexo		Idade			Frequência no 8.º ano	
		F	M	13	14	15	1ª Vez	2ª Vez
Turma A	Nº	5	14	8	10	1	19	0
	%	26%	74%	42%	53%	5%	100%	0%
Turma B	Nº	15	4	13	6	0	18	1
	%	79%	21%	68%	32%	0%	95%	5%
Total	Nº	20	18	21	16	1	37	1
	%	53%	47%	55%	42%	3%	97%	3%

Após uma caracterização geral dos participantes, entendeu-se pertinente questionar a opinião dos alunos acerca do seu desempenho na disciplina de Ciências Naturais (CN) no presente ano letivo, com o intuito de obter um quadro geral acerca do sucesso dos alunos na disciplina em questão.

A partir da análise do gráfico 1 é possível constatar que nenhum aluno considerou o seu desempenho excelente ou medíocre. Apenas 1 aluno (3%) considerou o seu desempenho mau. Dos restantes 38 alunos, 5 (13%) consideraram o seu desempenho muito bom. A maioria dos alunos apontaram ter um desempenho bom ou razoável, correspondendo a um total de 15 (39%) e 17 alunos (45%), respetivamente. De uma forma geral, pode-se assumir que a amostra total de alunos ($n=38$) apresenta um desempenho razoável a bom na disciplina de CN. O fato de não se tratar de turmas com um desempenho medíocre ou mau é um fator positivo para que a atividade possa decorrer com sucesso.

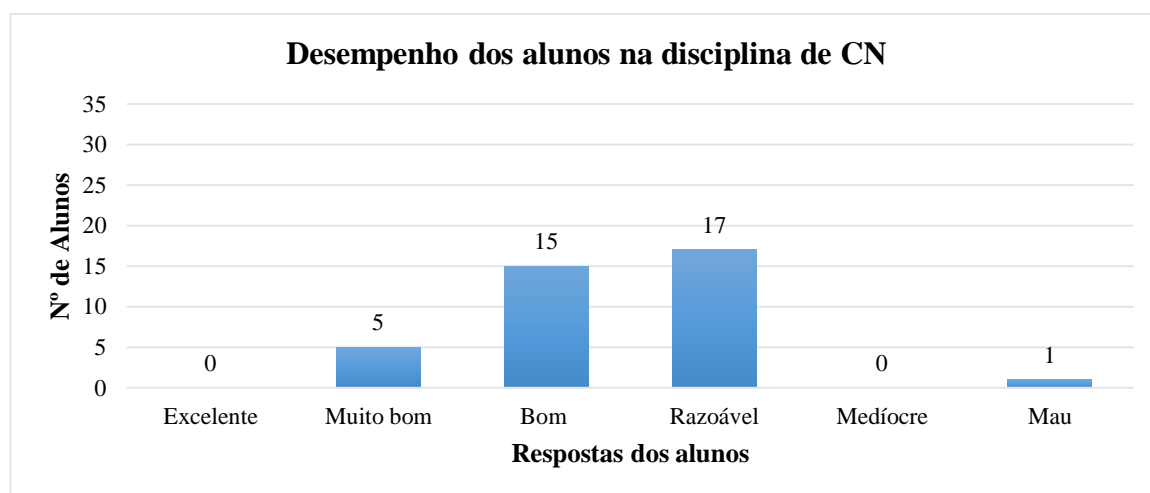


Gráfico 1 - Desempenho dos alunos da turma A e B, na disciplina de CN no presente ano letivo.

4. Desenvolvimento das Atividades

A sequência didática em questão foi desenvolvida de forma contextualizada na temática que estaria a ser desenvolvida no período de tempo em que a mesma seria implementada. Neste caso a sequência didática foi implementada no início da temática “Gestão sustentável dos recursos” cujo subtema se refere à classificação dos recursos naturais, mais concretamente focada nos recursos biológicos.

Para a implementação desta investigação apresenta-se na tabela 5 o tempo e ordem de trabalho das atividades e respetivos objetivos.

Tabela 5 - Caracterização da sequência didática implementada, nomeadamente o tempo e ordem de trabalhos e os respetivos objetivos a atingir.

Tempo de trabalho	Ordem de trabalhos	Objetivo
Aula 1 (90 min.) Aula de discussão	Aplicação do Questionário Inicial (Anexo IV)	Identificar as concepções e conhecimentos prévios dos alunos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura da Notícia “Flora de Timor-Leste” com cariz CTS (Anexo II). - Resolução do exercício 1 da ficha de trabalho (Anexo III); - Análise e discussão em conjunto sobre o tema da notícia “Flora de Timor Leste”. - Trabalho de casa – Resolução da Ficha de trabalho (Anexo III). 	<p>Introduzir e discutir o tema “Recursos Naturais” através de <u>questões-problema</u>:</p> <p>“De que forma a elaboração de um herbário pode contribuir para uma utilização sustentável de recursos biológicos?”</p> <p>“Qual a importância da elaboração de um herbário na vossa escola?”.</p>
Aula 2 e 3 (turnos de 45 min.) Aula prática	<ul style="list-style-type: none"> - Início da Atividade Prática “O Herbário da nossa Escola” que consistiu na montagem de um herbário das árvores da escola, em grupos de 3 a 4 elementos por turma. - Discussão sobre os passos necessários para a elaboração de um herbário, características, funções e utilidades; 	<p>Os alunos devem compreender:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como se elabora um herbário e que elementos são importantes a ter em conta para a elaboração do mesmo; - A importância de um herbário numa dada região.
Aula 4 (45 min.) Aula de pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de websites de herbários digitais para pesquisa para terminar as etiquetas das espécies (Flora-On e utadjardimbotânico). - Finalização da aula prática anterior após a pesquisa; - Discussão de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a pesquisa e a curiosidade dos alunos relativamente à flora e à sua função enquanto recurso biológico. - Dar a conhecer novas tecnologias como a existência de herbários digitais.
Aula extra (10 min)	Aplicação do Questionário Final (Anexo V)	Recolha de dados para análise.

Após a implementação da estratégia, o herbário foi exposto na escola, durante o dia da Ciência, aberto a toda a comunidade escolar. Os alunos foram incentivados a participar na exposição de forma a explicarem o trabalho que realizaram à comunidade escolar, alertar para a preservação da flora e o papel importante que os herbários têm na sustentabilidade da flora.

5. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Antes de enumerar e caraterizar as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados durante a investigação, torna-se pertinente compreender cada um destes componentes.

Segundo Almeida & Pinto (1980), citados em Gonçalves (2004) as técnicas referem-se a procedimentos pré-definidos pelo investigador com o objetivo de produzir determinados resultados aquando a análise e recolha de informação pertinente para a investigação. Por sua vez, os instrumentos de recolha de dados referem-se a recursos utilizados pelo investigador durante a investigação, aos quais este pode recorrer para extrair informação pertinente para o estudo (Vilelas, 2009).

Na tabela 6 são apresentadas as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados na presente investigação.

Tabela 6 – Técnicas de recolha de dados, respetivos instrumentos e método de análise implícito durante a investigação.

Técnicas de recolha de dados	Instrumentos	Método de análise
Observação	Diário de bordo	Qualitativo
Análise Documental	Ficha de Trabalho sobre a Notícia da Flora de Timor-Leste	Qualitativo
	Produto final (Herbário)	
Inquirição (Questionário)	Questionário Inicial	Misto
	Questionário Final	

Como mencionado na tabela 6 as técnicas utilizadas nesta investigação são a observação, a análise documental e a inquirição. Posteriormente será estabelecida uma relação entre os diversos instrumentos utilizados nas diferentes técnicas durante a investigação.

5.1. Observação

A observação é uma técnica de recolha de dados cujo principal objetivo é a obtenção de informação sobre determinado acontecimento (Gómez *et al.*, 1999). No entanto no processo de observação, a obtenção de dados é tão importante quanto a análise e

interpretação desses mesmos dados, sendo que estes dois últimos processos assumem um papel fundamental no processo de observação (Tomaz, 2014).

A observação pode ser classificada tendo em conta alguns parâmetros, nomeadamente o grau de liberdade do observador, o grau de estruturação e o grau de participação do observador (Lourenço, 2015).

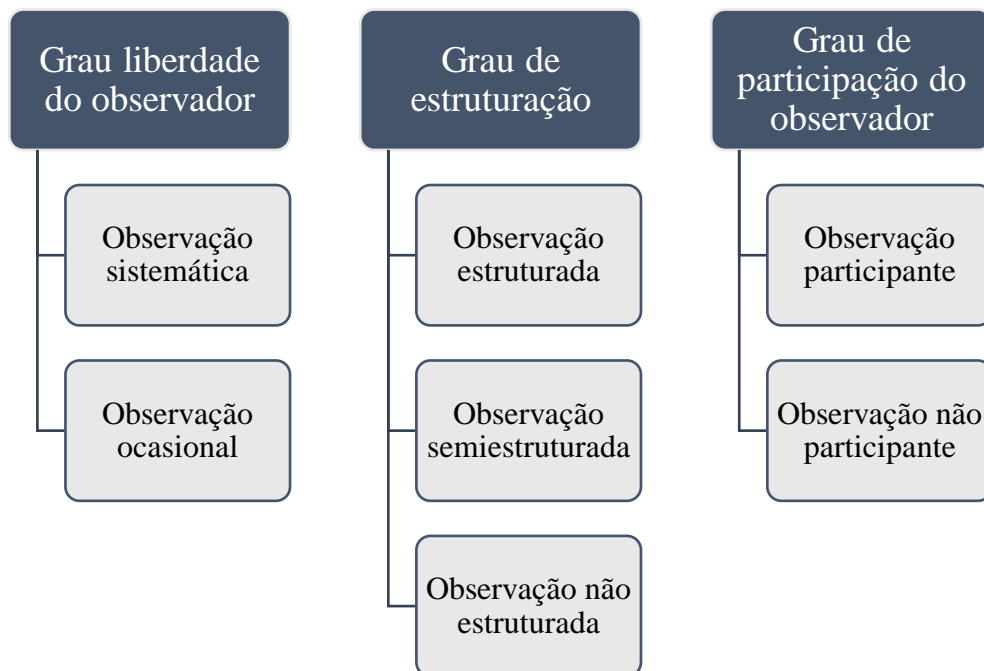


Diagrama 4 - Parâmetros de classificação do tipo de observação realizada numa investigação (Lourenço, 2015).

Quanto ao grau de liberdade do observador a observação pode considerar-se:

- **Sistemática** - Coloca em relevo a coerência dos processos e dos resultados obtidos, são utilizados técnicas e instrumentos de recolha de dados rigorosos, em condições bem definidas, com possibilidade de validação e repetição.
- **Ocasional** - É realizada quando o observador considerar pertinente, consoante a ocorrência de um momento específico da interação dos indivíduos ou de um fenómeno, resultando no registo dos incidentes ocasionais verificados pelo observador sem recolha a instrumentos específicos.

Quanto ao grau de estruturação da observação, esta pode considerar-se:

- **Estruturada** - O observador organiza as categorias de observação de acordo com seus objetivos previamente definidos, podendo recolher dados numéricos. É considerada uma observação sistemática.
- **Semiestruturada** - O observador tem algumas categorias de observação previamente elaboradas, no entanto está aberto à formação de novas categorias caso o contexto de observação assim o justifique.
- **Não estruturada** – O observador não tem um foco definido sendo que à medida que a investigação decorre este decide o que pode ser significativo para a pesquisa.

Quanto ao grau de participação, a observação pode ser considerada:

- **Participante** - O observador participa, de algum modo, na atividade do observado, sem, no entanto, perder a integridade do seu papel de observador.
- **Não participante** – O observador distancia-se do observado e da atividade que este realiza. Apenas observa e não se envolve (Lourenço, 2015).

A técnica de observação, como qualquer outra técnica de recolha de dados apresenta as suas vantagens e desvantagens, apresentadas no quadro 5.

Vantagens	Desvantagens / Dificuldades / Limitações
<ul style="list-style-type: none">➤ Permite perceção dos acontecimentos no momento real em que acontecem;➤ Permite compreender melhor o meio;<ul style="list-style-type: none">➤ Permite uma recolha de comportamentos e atitudes inesperadas que de outra forma não seria possível aceder;➤ Revela autenticidade relativamente aos acontecimentos.	<ul style="list-style-type: none">➤ É um método de recolha de dados longo;➤ Pode ser sujeito a subjetividade por parte do observador;➤ Exige treino, prática e experiência;➤ Apenas permite aceder a dados que sejam traduzidos em comportamentos;➤ Levanta questões de natureza ética.

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens/dificuldades/limitações da técnica de observação para recolha de dados (adaptado de Lourenço, 2015).

Tendo em conta os aspetos analisados anteriormente acerca da técnica de observação, a presente investigação integrou:

- **Observação ocasional** - O observador recorreu a um diário de bordo como registo de informações que considerou relevantes à medida que se desenvolveram as atividades. O Diário de bordo permitiu não só o registo de incidentes ao longo das aulas, como um registo reflexivo sobre as mesmas, sobre o que decorreu de forma positiva e o que poderia ser melhorado. Por outro lado permitiu um registo das dificuldades sentidas pelo observador.
- **Não estruturada** – Considera-se uma observação não estruturada pois, apesar do foco da investigação estar definido, o observador não sabia o que esperar das observações realizadas, sendo que há medida que esta decorria foram tomadas notas sobre incidentes que considerou relevantes.
- **Participante** – O observador é participante pois ao longo das aulas este possuía uma dualidade de papéis sendo professor, ou seja fazia parte das atividades a realizar, mas também investigador, ou seja acabava por observar comportamentos e registava-os, tentando ser o mais objetivo possível.

5.2. Inquirição

A inquirição foi outra técnica utilizada durante a investigação em questão. Os instrumentos associados a esta técnica são as entrevistas e os questionários, no entanto nesta investigação foram utilizados apenas questionários pois segundo Coutinho (2014) torna-se um processo mais fácil quando se trata de uma amostra de participantes elevada.

Os questionários são instrumentos de registo escrito que permitem obter dados sobre os sujeitos aos quais são destinados, com questões que podem abordar não só conhecimentos mas também atitudes, sentimentos, crenças ou comportamentos (Wood & Haber, 2001, citado em Vilelas, 2009).

As questões de um questionário podem ser classificadas em relação ao seu conteúdo e à sua forma. Relativamente ao conteúdo das questões estas podem ser consideradas questões de identificação (com o objetivo de obter factos relativamente ao domínio pessoal do indivíduo, como género, sexo, idade, entre outros), de informação (com o objetivo de obter dados mais subjetivos como opiniões, factos e especulações), de descanso (têm como objetivo abordar questões mais complexas ou que estabeleçam a transição entre diferentes conteúdos) e de controlo (permitem avaliar questões que já foram respondidas noutras

secções do questionário). Relativamente ao tipo de questão estas podem ser abertas, fechadas ou mistas (Vilelas 2009).

Tabela 7 – Tipos de questionários em relação à tipologia das questões dos mesmos (adaptado de Vilelas, 2009; Coutinho, 2014).

Tipos de questionário	Caraterísticas	Vantagens	Desvantagens
Aberto	Questões sem opções de resposta onde o inquirido responde de forma livre à questão.	Resposta livre e pessoal; Fornece informações ricas e pormenorizadas; Podem surgir informações inesperadas que contribuam positivamente para a investigação.	Elaboração mais exigente pois tem que se explicitar o que se pretende para a resposta não fugir ao foco; Tempo e dificuldade acrescida na análise e interpretação das respostas.
Fechado	Questões com hipóteses de resposta em que o aluno seleciona a que se adequa ao caso. Podem ser <u>dicotómicas</u> (selecionar uma de duas hipóteses) <u>múltiplas</u> (selecionar uma das várias hipóteses fornecidas) ou <u>hierárquicas</u> (indicar a ordem de preferência das opções).	O inquirido enquadra-se em diferentes categorias de resposta, facilitando a análise dos dados; Fáceis de aplicar e requerem menos tempo para fornecer a resposta.	A informação é limitada e pouco rica; As conclusões são simples; Pode influenciar as respostas do inquirido pois limita-o às opções fornecidas.
Misto	Consiste na combinação das caraterísticas do questionário fechado e aberto.	Combinação das vantagens dos questionários aberto e fechado.	Combinação das desvantagens dos questionários aberto e fechado.

Aquando da elaboração de um questionário para uma investigação é da máxima importância que este esteja em conformidade com o objetivo da mesma. Desta forma, é importante que as questões abordem o tema em estudo e que as respostas permitam dar resposta aos objetivos da questão de investigação. Por outro lado é fundamental que o questionário possua uma pequena introdução que forneça informações sobre o inquiridor, indicações de preenchimento, tipo de estudo a realizar e objetivo da investigação (Vilelas, 2009).

Nesta investigação foram elaborados dois questionários, durante a Fase I, representada anteriormente no Esquema 1. O questionário inicial e questionário final, que se encontram

em anexo (Anexos IV e V, respetivamente) foram implementados durante a Fase II da investigação. Ambos os questionários foram implementados nas duas turmas do 8.º Ano de escolaridade.

O facto ter sido implementado um questionário antes das intervenções (questionário inicial) deveu-se ao facto de considerar-se importante compreender que conhecimentos os alunos possuíam sobre a temática “Recursos Naturais” e “Sustentabilidade”. Como já mencionado no enquadramento teórico, Aleixandre, *et al.* (2003) defende que para o desenvolvimento de valores, atitudes ou mudança de comportamentos é necessário um contexto devidamente fundamentado em conhecimentos relevantes para cada situação. Posto isto, o facto de o investigador não ter acompanhado as aulas mais recentes de ambas as turmas, tornou-se importante a implementação deste questionário para que o professor pudesse ter acesso ao corpo de conhecimentos que os alunos possuíam e, a partir daí, traçar o melhor caminho a seguir durante a abordagem. Por outro lado a implementação do questionário inicial permitiu uma caracterização dos inquiridos e compreender qual o seu entendimento sobre herbários.

O questionário final foi implementado com o intuito de compreender em que medida a sequência didática implementada cumpriu com os objetivos previamente definidos nesta investigação.

Relativamente ao questionário inicial, é do tipo misto, contendo questões abertas e fechadas, sendo que este foi organizado em duas secções principais:

Secção I: Características do Indivíduo – O objetivo desta secção consiste na identificação do inquirido (sexo, idade, frequência no ano de escolaridade em questão e opinião sobre o desempenho na disciplina de CN) para posterior caracterização da amostra de participantes (Q1).

Secção II: Conteúdos Concetuais – O objetivo desta secção consistiu em avaliar os conhecimentos dos alunos sobre os Recursos Naturais (Q2.1 e Q2.2), Herbário (Q2.3), e Desenvolvimento Sustentável (Q2.4 a 2.9).

Relativamente ao questionário final, este também é do tipo misto e foi organizado numa secção sobre as atividades realizadas, cujas questões pretendiam responder aos objetivos previamente definidos na investigação, como apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Matriz objetivos/questões do questionário final.

Questões	Objetivo
Q1, Q1.1, Q1.2, Q2, Q2.1	Identificar o sucesso da atividade consoante a opinião dos alunos sobre a mesma; Identificar o que mais e menos gostaram da sequência didática implementada.
Q4, Q4.1	Compreender em que medida a elaboração de um herbário, através de uma abordagem CTSA, contribui para a mudança de comportamentos ou atitudes benéficos ao ecossistema.
Q3, Q3.1, Q5, Q5.1, Q5.2	Compreender se a sequência didática contribui para a educação de cidadãos informados na medida em que os alunos reconheçam a importância da existência de herbários na sociedade atual.

5.3. Análise documental

No contexto de uma investigação, a análise documental constitui um método importante pois permite, por um lado complementar informações obtidas por outras técnicas e, por outro lado, revelar aspetos novos pertinentes à investigação (Kripka, 2015).

A análise documental consiste numa operação ou conjunto de operações que permitem tratar a informação de um determinado documento, diferenciando-a da informação original para que desta forma seja facilitada a sua consulta. Isto é, há a passagem de um documento primário (em bruto) para um documento secundário (representação do primeiro) para que desta forma a informação seja condensada e a sua consulta seja facilitada (Bardin, 1995).

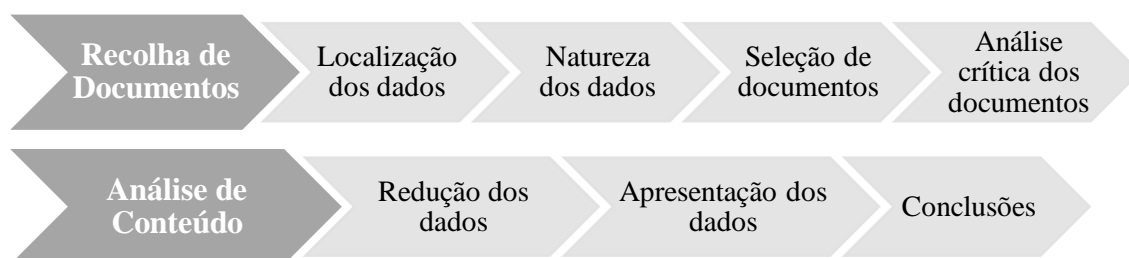
Segundo Silva *et al.* (2009), numa investigação, os documentos sujeitos a análise são considerados “fontes de dados brutos para o investigador e a sua análise implica um conjunto de transformações, operações e verificações realizadas a partir dos mesmos com a finalidade de lhes ser atribuído um significado relevante em relação a um problema de investigação” (p.4557).

São diversos os documentos considerados como fonte de informação para posterior análise documental, nomeadamente, os escritos, os numéricos ou estatísticos, os de reprodução de som e imagem e os documentos-objeto. No entanto destaca-se especialmente os documentos de linguagem verbal e escrita, pois estes constituem os principais tipos de documentos na área da pesquisa educacional (Silva *et al.*, 2009).

Quanto à distinção que se faz em relação aos documentos, estes podem ser de dois tipos: solicitados (quando é pedido em específico à pessoa para o estudo pretendido) e não solicitados (quando o documento já existia antes da pesquisa a realizar), sendo que o

documento a ser escolhido para a pesquisa não é aleatório pois dependerá do problema a que se procura dar uma resposta (Kripka, 2015). Nesta investigação, os documentos utilizados para análise documental consideram-se documentos solicitados pois foram pedidos especificamente aos alunos de forma a auxiliar a obtenção de informação para responder aos objetivos da investigação.

O trabalho inerente a este método de análise documentos é compreendido em duas fases, nomeadamente a recolha de documentos e a análise do conteúdo que se dividem em subfases, apresentadas no esquema 2 (Calado & Ferreira, 2005).



Esquema 2 - Fases e respetivas subfases que compreendem o método de análise de documentos (Calado & Ferreira, 2005).

Relativamente à fase de recolha de documentos esta subdivide-se em 4 subfases:

- **Localização de dados** – A localização dos dados pode ser bastante diversificada, desde “leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares” (Kripka, 2015, p.244). No entanto é fundamental ter sempre em conta o objetivo da investigação na escolha dos mesmos. Os documentos utilizados para análise documental, nesta investigação, consiste numa ficha de trabalho (Anexo III) e no herbário elaborado pelos alunos.
- **Natureza dos dados** – Estes podem ser considerados primários (quando a produção dos documentos é feita durante o estudo) ou secundárias (quando os documentos a analisar são interpretações dos documentos primários). Uma vez que os documentos primários são considerados mais credíveis, nesta investigação foram utilizados apenas fonte documentais primárias, produzidas pelos alunos, o que confere mais credibilidade ao estudo.

- **Seleção dos documentos** - É influenciada pelo tempo que o investigador tem disponível pelo que é importante selecionar os documentos consoante o tempo disponível para análise dos mesmos. Nesta investigação apenas não se considerou um documento para análise, sendo este mapas de conceito elaborados pelos alunos, pois a sua análise seria morosa e pouco credível uma vez que menos de metade da amostra de participantes os entregou à investigadora.
- **Análise crítica dos documentos** - Em qualquer trabalho de investigação os documentos devem ser submetidos a uma análise crítica. A análise crítica de documentos divide-se em duas etapas: crítica externa e crítica interna. Na primeira pretende-se tirar conclusões acerca da autenticidade dos documentos, e na segunda pretende-se determinar se o(s) autor(es) do documento é/são credível. Na presente investigação os documentos foram analisados de modo comprovar a sua credibilidade e autenticidade.

Relativamente à fase da análise de conteúdo, esta subdivide-se em 3 subfases:

- **Redução dos dados** – Refere-se à transformação dos dados recolhidos dos documentos, de forma a facilitar a sua análise. Primeiramente ocorre a categorização (inclusão de informações provenientes dos dados em categorias definidas, à priori ou posteriori à investigação) e posteriormente a codificação (inclusão dos dados recolhidos nas categorias definidas). Na presente investigação a categorização decorreu depois do início da investigação, analisando qual a melhor categorização para os documentos.
- **Apresentação dos dados** – Irá depender da análise dos dados, caso esta seja quantitativa ou qualitativa. No caso de uma análise com carácter qualitativo, pode utilizar-se diagramas e matrizes, contrariamente ao quantitativo que necessita de programas informáticos. Cabe ao investigador escolher qual a melhor forma de apresentar os dados. No caso desta investigação a análise dos dados teve um carácter qualitativo.
- **Conclusões** – São essenciais à investigação e devem ir de encontro aos objetivos da investigação (Calado & Ferreira, 2005).

Este método de análise, como todos os outros, apresentam vantagens e desvantagens, como se pode constatar através da análise do quadro 6.

Vantagens	Desvantagens
As informações contidas nos documentos são muito credíveis pois não são sujeitas a alterações.	Pode não ser possível aceder a determinados documentos históricos ou importantes
Perde-se menos tempo pois não é necessário recorrer a questionários, sondagens ou entrevistas.	A informação do documento pode não estar suficientemente detalhada caso seja um documento não solicitado
Podem fornecer informações do passado que não podem ser observadas em tempo real.	Os documentos podem ter sido falsificados.

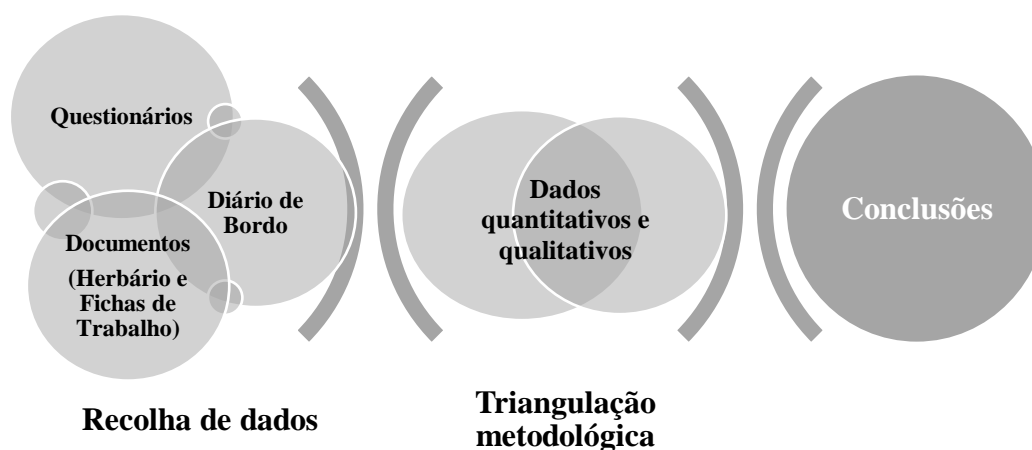
Quadro 5 – Vantagens e desvantagens do método de análise de documentos (Calado & Ferreira, 2005).

Perante as vantagens e desvantagens apresentadas cabe ao investigador decidir quais os documentos pertinentes para a investigação e colmatar as informações obtidas através dos mesmos com outros instrumentos de recolha de dados.

5.4. Triangulação Metodológica

Como já anteriormente mencionado na natureza do estudo, torna-se fundamental relacionar os dados recolhidos através dos diferentes instrumentos de recolha dos mesmos, ou seja, proceder-se a uma triangulação dos dados.

A triangulação metodológica é uma técnica comum em investigações que consiste na verificação de dados provenientes de diversos instrumentos de recolha de dados (Vilelas, 2009). Nesta investigação dá-se a triangulação de dados provenientes do diário de bordo, questionários e outros documentos, como se encontra apresentado no esquema 3.



Esquema 3 – Análise e tratamento dos dados recolhidos através de triangulação dos dados para obtenção de conclusões.

Através dos dados quantitativos e qualitativos recolhidos através dos questionários, diário de bordo e outros documentos decorre-se a uma triangulação metodológica dos mesmos para que desta forma se possam tirar conclusões pertinentes e devidamente fundamentadas.

Capítulo IV – Análise dos Resultados Obtidos

Apresentação

Neste capítulo procede-se à apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos através dos instrumentos de recolha de dados. Para tal, encontra-se dividido em 4 subcapítulos, nomeadamente: Técnica de Inquirição (Questionário Inicial e Final), Análise Documental (Herbário e Ficha de Trabalho) e por fim a Técnica de Observação (Diário de Bordo).

1. Técnica de Observação

Como anteriormente referido neste relatório de estágio, no decorrer da investigação, recorreu-se à técnica de observação para recolha de dados. Todas as informações recolhidas e respetivas reflexões foram registadas no diário de bordo do professor/investigador.

1.1. Diário de Bordo

O diário de bordo permitiu adicionar algumas informações pertinentes à investigação ou que, de qualquer forma, a influenciaram. Para além disso permitiu refletir sobre cada uma das aulas lecionadas. Destaca-se de seguida alguns dos pontos que se consideram importantes:

- Na primeira aula, o primeiro momento importante na implementação da sequência didática surge através da análise da notícia “Flora de Timor-Leste”. A direção da aula é estabelecida pelos alunos, sendo que estes, após a leitura na notícia, resolvem o primeiro exercício, tendo que sublinhar conceitos/expressões desconhecidas ou consideradas importantes. A partir de cada expressão ou conceito escolhidos pelos alunos são discutidos diversas temáticas em volta dos mesmos, visando sempre o foco da sequência didática: recursos naturais, sustentabilidade e herbário. São colocadas as questões-problema “De que forma a elaboração de um herbário pode contribuir para uma utilização sustentável de recursos biológicos?” e “Qual a importância da elaboração de um herbário na vossa escola?”.

- Na segunda aula, procede-se ao início da atividade prática, em grupo. Antes do início da atividade prática são cimentadas as ideias discutidas com os alunos em torno do conceito de herbário, com um auxílio em power point (Anexo VI). Os alunos conhecem as espécies que irão montar para a elaboração do herbário e onde estão situadas na escola;

- A última aula é dedicada à pesquisa de informações sobre as espécies, nomeadamente: Nome comum, pequena descrição sobre a espécie, habitat e ecologia e utilidades da planta. No fim, é realizada uma pequena discussão sobre todo o trabalho elaborado.

- Apesar da preocupação do professor/estagiário em relação ao tempo reduzido para desenvolver a sequência didática e do facto das turmas poderem ser muito diferentes entre si, a planificação da sequência didática decorreu como previsto em ambas as turmas.

- Os professores responsáveis pelas turmas, mencionaram o facto de os alunos ainda não terem iniciado concretamente o tema “Recursos Naturais” mas que no entanto se encontravam a fazer um trabalho de pesquisa. Este facto, em conjunto com os resultados dos questionários iniciais e com as respostas dos alunos relativas a questões colocadas pelo professor/estagiário no início da discussão sobre o tema, pôde-se constatar que os alunos já tinham algum conhecimento sobre o mesmo, pelo que não foi necessário abordar de forma tão aprofundada os conceitos. Desta forma houve mais tempo para discutir questões de sustentabilidade e situações hipotéticas que levassem os alunos a ponderar as suas atitudes e comportamentos perante as mesmas.

- Relativamente à primeira aula, verificou-se que de uma forma geral os alunos eram participativos mas um pouco distraídos e sem uma participação ordeira.

- Aquando da resolução do exercício 1 da ficha de trabalho, 1 aluno comentou o facto de ir sublinhar quase o texto todo pois não o entendia bem na sua totalidade.

- Relativamente às questões colocadas acerca do herbário, alguns alunos comentaram que não sabiam bem explicar o que era mas que já tinham feito um no 1º Ciclo.

- Os alunos mostraram entusiasmo no facto de irem construir um herbário da sua própria escola, nas próximas aulas.

- Na segunda aula os alunos dividiram-se em grupo à sua escolha e mostraram-se empenhados e interessados em realizar a atividade prática sendo que a participação menos ordeira melhorou significativamente. Este facto pode dever-se ao interesse na atividade e também ao facto de ter sido realizada em turnos, o que diminui o número de alunos em sala de aula e consequentemente as conversas paralelas. O professor/investigador considera que esta foi a aula mais produtiva, na qual os alunos estavam mais concentrados e focados.

- A última aula consistiu maioritariamente em pesquisa (foi solicitado aos alunos que trouxessem um computador portátil por grupo). Apesar do trabalho ter sido realizado com

sucesso esta foi uma das aulas mais barulhentas. Isto pode dever-se ao facto desta aula não ter sido lecionada no âmbito da disciplina de Ciências Naturais mas sim, em substituição a uma aula de Educação para a Cidadania. Os alunos tinham uma postura e disposição na sala de aula diferente do habitual. Este fator pode ter influenciado fortemente o comportamento.

- Os alunos pesquisavam através dos websites que foram fornecidos pelo professor/estagiário mas também através de outras fontes fidedignas que foram supervisionadas. Um grupo de alunos encontrava-se a fazer pesquisa em inglês.

- A implementação desta sequência didática foi muito exigente para o professor/estagiário. Por um lado não tinha experiência em gerir aulas práticas e por outro conhecia muito pouco as turmas e os respetivos alunos e o ambiente e estratégias didáticas que estes estavam acostumados por parte do professor habitual.

- A amostra de participantes não perfaz o número total de alunos que participaram na atividade, uma vez que, apesar de o professor/estagiário lembrar constantemente que era necessária a entrega das autorizações, os alunos esqueciam-se constantemente. Este facto também se observa no número de fichas de trabalho entregues, mais reduzido que a amostra de participantes.

2. Técnica de Análise documental

Durante a implementação da sequência didática foram pedidos documentos ao longo da mesma de forma a permitir uma investigação com dados recolhidos de diversas fontes. Desta forma foi solicitado aos alunos o preenchimento de uma ficha de trabalho e no final foi apresentado o herbário que estes construíram.

2.1. Ficha de Trabalho

De forma a acompanhar a evolução dos alunos acerca da temática envolvente aos herbários foi-lhes solicitada a resolução de uma ficha de trabalho a entregar na segunda aula, antes de iniciarem a elaboração do mesmo. Do total de 38 alunos ($n=38$), 27 alunos (71%) entregaram a ficha de trabalho.

Relativamente ao primeiro exercício (o único realizado na primeira aula) os alunos teriam que ler e analisar a notícia com cariz CTS fornecida (Anexo II) e sublinhar as palavras que desconheciam. O objetivo desta questão consistia em compreender quais os conceitos ou expressões desconhecidos pelos alunos para que desta forma se desse início a uma

discussão sobre os mesmos. Em ambas as turmas a maior parte dos alunos sublinhou o conceito de “Herbário” e a expressão “Gestão sustentada dos recursos florísticos” ou “Gestão sustentável dos recursos naturais”.

Relativamente às restantes questões o objetivo consistiu em compreender se através da análise e discussão da notícia com cariz CTS os alunos adquiriram conhecimentos acerca da temática, uma vez que as questões foram respondidas após a análise e discussão da notícia com cariz CTS.

Analisando a questão relativa ao entendimento por parte dos alunos do que é um herbário pode-se constatar o seguinte:

- Cerca de 13 alunos (48%) responde corretamente e consegue explicar de uma forma completa e perceptível do que se trata um herbário, como por exemplo “É uma coleção dinâmica de plantas secas prensadas, de onde se extrai, utiliza e adiciona informação sobre populações de espécies conhecidas e sobre novas espécies de plantas” ou “É uma coleção de exemplares de espécies de plantas que se encontram preservadas, secas e prensadas, montadas em cartolinas e no caso dos musgos, de frutos, de raízes, etc. são guardadas em envelopes. Tem como objetivo documentar a diversidade biológica vegetal, servido de instrumento de trabalho indispensável à investigação científica”.

- Os restantes alunos, por um lado respondem de forma muito incompleta dizendo tratar-se apenas de “Uma coleção de plantas” ou “Exploração de plantas”. Outra parte tem uma resposta que se pode considerar infantil (possivelmente devido a outras experiências que tenham tido com montagem de herbários noutros anos de escolaridade), tais como “É uma coleção de plantas que são secas e colocadas num livro” ou “É um conjunto de plantas secas onde se cola às cartolinas”.

Pode-se considerar que, após a discussão das diferentes temáticas, incluindo o herbário, através da notícia com cariz CTS, os alunos melhoraram os seus conhecimentos acerca do que é um herbário, sendo que cerca de metade dos alunos sabe explicar efetivamente o que é um herbário e os restantes têm uma ideia geral, no entanto acabam por fornecer respostas incompletas ou um pouco iludidas.

Relativamente à questão seguinte, os alunos foram questionados acerca das características do herbário realizado em conjunto com investigadores de Timor-Leste e da Universidade de Aveiro sendo que os alunos mencionaram essencialmente a quantidade elevada de exemplares que o herbário contém, dando-lhes assim uma noção da dimensão de

um herbário e, por outro lado, mencionaram o facto de esses exemplares de plantas serem recolhidos em duas missões pelos investigadores.

Na questão seguinte os alunos foram questionados acerca da importância da realização do herbário em questão.

A maior parte dos alunos considerou importante a realização do herbário em questão pois permite “conhecer as plantas/flora que existe no local” no entanto não referem por que razão é isso importante. Apenas um aluno menciona “Para proteger várias espécies de plantas e evitar que estas se extingam”.

Os restantes alunos acabaram por responder de forma muito completa no entanto, denota-se um copiar do texto, sem explicarem propriamente por palavras suas, como por exemplo “Porque contribui para o aproveitamento e gestão dos recursos florísticos da região, contribuíram também para o melhor conhecimento da flora da região e das suas potencialidades a nível medicinal, alimentar e florestal”. Ainda assim um aluno comentou o facto de ser importante construir um herbário pois permite descobrir novas espécies.

Relativamente à última questão, os alunos tinham que comentar o significado de “Gestão sustentada de recursos florísticos de Timor-Leste”.

- 4 Alunos (15%) não responderam à questão;

- Cerca de 14 alunos (52%) fornecem respostas aceitáveis e que mencionam pelo menos um ponto fulcral para um DS, ou seja a preservação das espécies, como por exemplo “Significa que podemos usar os recursos florísticos mas sem os extinguir, logo fazer uma gestão sustentada” ou “Significa preservar os recursos florísticos, manter o lugar sustentável”. Por outro lado fornecem uma resposta que envolve as gerações futuras, como por exemplo “ Significa utilizar os recursos florísticos desta região de maneira a satisfazer as nossas necessidades mas sem que prejudique as necessidades das gerações futuras”.

- Os restantes alunos (33%) fornecem respostas erradas ou sem significado lógico “Significa a sustentabilidade das flores”, “Significa que é sustentado pela floresta” ou “Recolha de flores em Timor-Leste”.

Desta forma pode-se concluir que cerca de metade dos alunos compreende e consegue explicar por palavras suas o significado de DS.

2.2. Herbário Final

Através da análise do trabalho final dos alunos, ou seja, do herbário das espécies da escola, podem-se retirar algumas conclusões:

- Todos os grupos de alunos concluíram o herbário e apresentaram um trabalho final muito satisfatório que compreende as etapas de montagem do mesmo, nomeadamente a colagem das espécies e o preenchimento das etiquetas com informações relativas às mesmas;
- Os alunos adquiriram as técnicas pretendidas para a criação do herbário;
- Os alunos tiveram capacidade de pesquisa em grupo para obtenção de informação sobre as espécies.

Como último ponto é importante assinalar o facto de os alunos poderem contribuir para a comunidade escolar com o herbário que eles próprios construíram. Não só mostraram motivação enquanto a atividade decorria como depois compareceram, durante a exposição à comunidade escolar, para comentarem com os colegas o trabalho que fizeram.

3. Técnica de Inquirição

De forma a auxiliar a obtenção de resultados, foram implementados dois questionários durante a investigação, um questionário inicial e um questionário final, cujos objetivos e análise dos resultados são apresentados de seguida.

3.1. Questionário Inicial

O questionário inicial teve como principais objetivos:

- Caracterizar os participantes na investigação;
- Obter um quadro geral relativamente aos conhecimentos prévios dos alunos sobre Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável de forma a orientar a estratégia do professor;
- Recolher informações acerca do conhecimento dos alunos sobre a envolvente temática de um herbário.

Na secção I do questionário inicial procedeu-se à caracterização dos inquiridos, anteriormente abordada no capítulo “Caraterização do Contexto de Intervenção e Participantes” e como tal, não será necessário abordar neste capítulo novamente.

Na secção II os alunos foram questionados sobre os seus conhecimentos relativamente aos Recursos Naturais, Desenvolvimento Sustentável e a temática envolvente de um Herbário.

Os alunos foram questionados sobre a definição de recurso natural com o objetivo do investigador ter acesso aos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática.

Através da análise do Gráfico 2 podemos constatar que dos 38 alunos (n=38), 32 alunos (84%) admitem saber o que é um recurso natural e 5 alunos (13%) dizem não saber do que se trata.

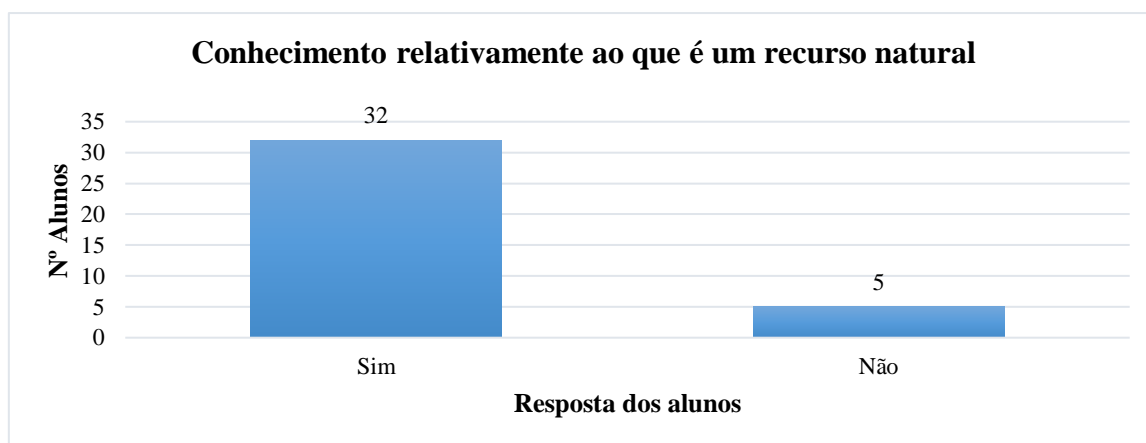


Gráfico 2 – Resposta dos alunos relativamente ao conhecimento do conceito de recurso natural.

Nas perguntas seguintes do questionário, caso os alunos admitem-se saber o que é um recurso natural, teriam que explicar o que entendem do mesmo. Desta forma o investigador pode tirar ilações se realmente os alunos compreendem o conceito. Uma vez que um recurso natural é uma forma de energia ou matéria existente na natureza que podem ser utilizadas pelo ser humano, podemos dividir a definição para que seja feita uma análise da questão aberta de forma mais profunda, como se pode observar no Gráfico 3.

De forma geral, a maioria dos alunos mencionou o fato de ser utilizável pelo ser humano e estar disponível na natureza, no entanto referiam-se a “Algo”, “Coisa” ou “Recurso”, sendo que muito poucos alunos se referiram a uma forma de Energia ou Matéria. No entanto considera-se que a maior parte dos alunos sabe efetivamente o que é um recurso

natural, apesar de as respostas serem incompletas. Esta situação pode dever-se ao facto dos alunos terem dificuldades em exprimir-se de forma escrita.

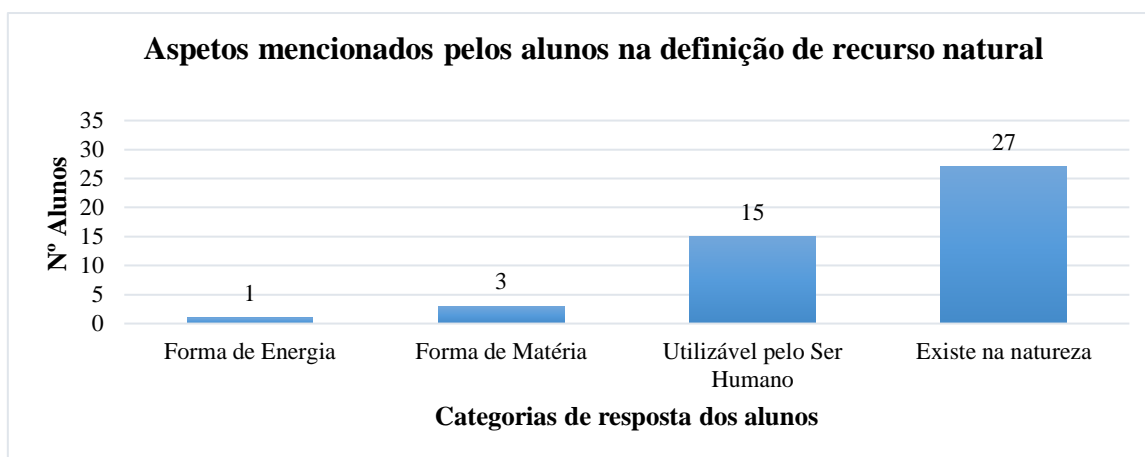


Gráfico 3 – Aspectos mencionados pelos alunos, na turma A e B, relativamente à definição do conceito de recurso natural.

Para compreender se os alunos sabiam diferenciar recursos naturais renováveis de não renováveis foi-lhes pedido que seleccionassem as opções que identificavam recursos naturais não renováveis. Através da análise do Gráfico 4, pode-se constatar os seguintes factos:

- Dos 38 alunos (n=38), a maioria seleccionou as duas opções corretas, nomeadamente, 35 alunos (92%) assinalaram os combustíveis fósseis e 18 alunos (57%) assinalaram o solo como um recurso natural não renovável.

- Dos 38 alunos (n=38), 18 alunos (47%) seleccionaram os produtos agrícolas como recurso natural não renovável.

- Uma minoria de alunos seleccionou as restantes opções incorretas, 6 alunos (16%) seleccionaram a água, 5 alunos (13%) os recursos florestais, 5 alunos o vento (13%) e 4 alunos (11%) seleccionaram as plantas como um recurso natural não renovável.

De uma forma geral, os alunos não tiveram dificuldade em identificar os combustíveis fósseis como recurso não renovável, possivelmente por ser o que recebe mais ênfase no dia-a-dia e em sala-de-aula. No entanto, através da análise das opções escolhidas pelos alunos, pode-se constatar que os alunos podem ter dificuldade em diferenciar recursos naturais renováveis de não renováveis.

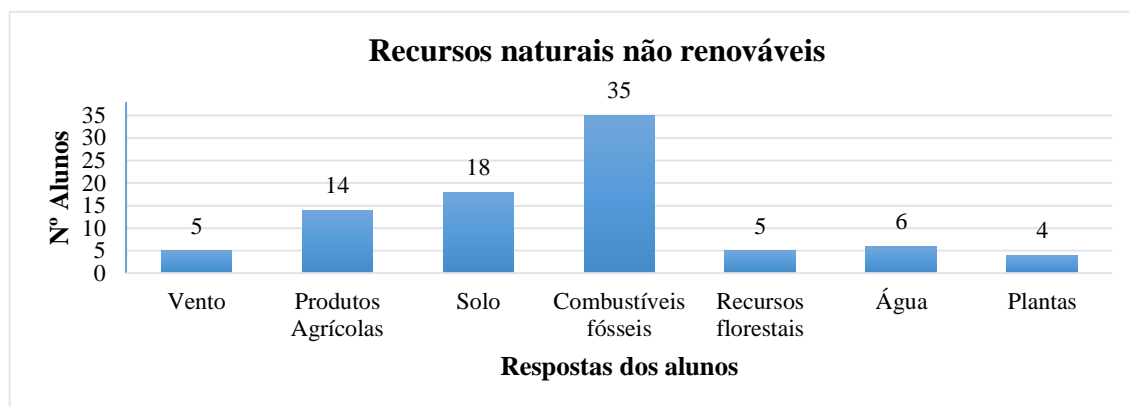


Gráfico 4 - Seleção dos recursos naturais não renováveis, pelos alunos.

Após esta última questão, foi pedido aos alunos que explicassem por palavras suas a definição de recursos naturais não renováveis, para que desta forma o investigador pudesse tirar ilações com maior grau de veracidade.

- Dos 38 alunos (n=38), 1 aluno (3%) não respondeu.

- Cerca de 13 alunos (34%) conseguiram explicar corretamente o significado de recursos naturais, como por exemplo “São recursos naturais não renováveis porque demoram muito tempo para se voltarem a formar (podem demorar milhões de anos)” e “Porque a quantidade que o ser humano consome é elevado comparativamente à velocidade que a natureza o repõe”.

- Mais de metade dos alunos (63%), cometeram erros científicos na resposta referindo por exemplo o facto de não poderem ser utilizadas mais que uma vez ou que nunca se renovavam. Outros alunos acabaram por não acrescentar nada de relevante com a sua resposta, como por exemplo “Considerarei o vento, o solo, combustíveis fósseis e água, porque são naturais”.

Esta questão vem dar ainda mais ênfase à afirmação feita na questão anterior, relativamente ao facto de a maior parte dos alunos apresentar dificuldades em distinguir recursos naturais renováveis de não renováveis.

É importante que o professor/investigador tenha estas dificuldades dos alunos em consideração para que desta forma, no decorrer da implementação da sequência didática, este enfatize a diferença entre recursos naturais renováveis e não renováveis.

Os alunos foram questionados sobre os seus conhecimentos relativamente ao herbário, o que é, quais as suas funções e importância. Estas questões são importantes na medida em

que permite ao investigador, por um lado, compreender se a investigação é pertinente e por outro, ter acesso aos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática.

Através da análise do gráfico 5, pode-se constatar que dos 38 alunos ($n=38$), 6 alunos (16%) admitem saber o que é um herbário, sendo que a maioria, 32 alunos (84%), admite não saber o que é um herbário.

Através da análise destes resultados, por um lado, denota-se o pouco conhecimento que os alunos têm acerca desta temática e, por outro, torna esta investigação pertinente uma vez que de uma forma geral os alunos desconhecem o que é um herbário e consequentemente a sua importância para o ambiente e a sociedade.

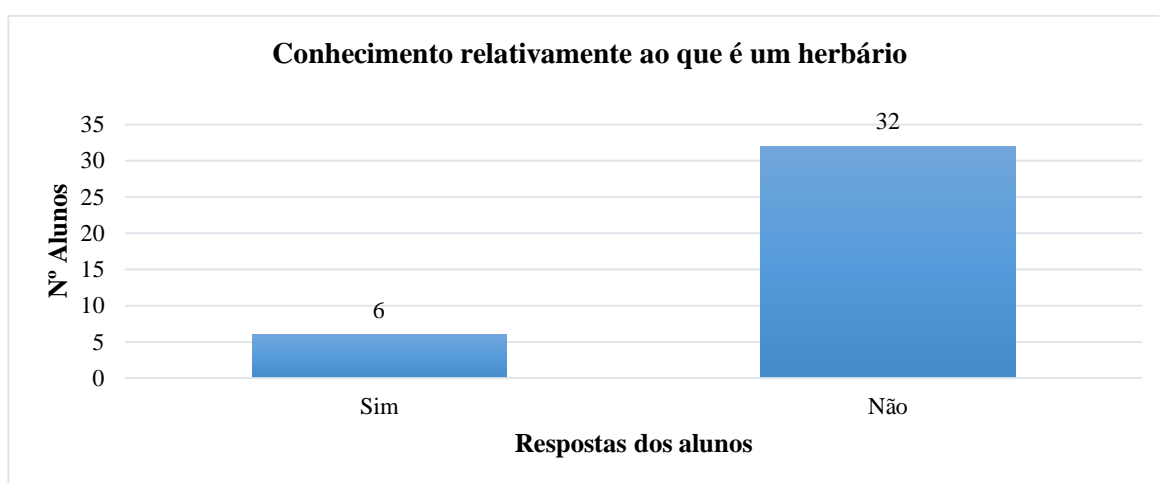


Gráfico 5 – Resposta dos alunos, na turma A e B, relativamente ao seu conhecimento sobre o que é um herbário.

Nas perguntas seguintes do questionário, caso os alunos admitam-se saber o que é um herbário, teriam que explicar o que entendem do mesmo, enumerar algumas funções e comentar uma afirmação. Desta forma o investigador pode tirar ilações se realmente os alunos têm conhecimento acerca da temática.

Dos 6 alunos (16%) que admitiram saber o que é um herbário na questão anterior, 2 alunos (11%) abstiveram-se de resposta. Através da análise da Tabela 2, constata-se que os alunos possuem algumas conceções erradas sobre o que é um herbário, nomeadamente o Aluno 1 admite que um herbário é “um lugar onde se trata e protege as plantas” e o aluno 3 admite que o herbário é uma espécie de livro/álbum, possivelmente terá ficado com essa conceção devido a outras atividades que poderá ter realizado noutros anos escolares. Por outro lado, o aluno 3 descreve um aspeto fundamental na criação de um herbário nomeadamente, a identificação da espécie e o Aluno 2 refere-se a um herbário como “um sítio onde se mete amostras de plantas” que apesar de incompleta não está totalmente errada.

Relativamente às funções de um herbário também há algumas concepções erradas como “reproduzir plantas”, mencionado pelo Aluno 1. Por outro lado o Aluno 3 refere dois aspetos positivos como “aprender os nomes e distinguir as folhas das diferentes árvores” referindo-se assim à identificação das espécies.

Relativamente à última questão (Q2.4), destaca-se positivamente a resposta do Aluno 2 que refere a prevenção da extinção das plantas.

Tabela 9 – Respostas dadas pelos alunos às três questões abertas sobre o herbário, do questionário inicial.

	Explica o que entendes por herbário	Enumera algumas funções de um herbário	Comenta a afirmação: “É importante a elaboração de um herbário em diferentes áreas”.
Aluno 1	“Um lugar onde se trata e protege as plantas.”	“Cuidar, proteger, reproduzir plantas.”	“Sim, porque há áreas que precisam e outras que não.”
Aluno 2	“É um sítio onde se mete amostras de plantas.”	Sem resposta	“Sim, para prevenir a extinção das plantas.”
Aluno 3	É um livro, uma espécie de álbum, onde colocamos folhas e outras coisas e identificamos a que planta pertence.”	“Aprender os nomes e distinguir as folhas das diferentes árvores.”	“É importante, pois as pessoas que lá passarem ficam a conhecer as espécies de árvores que existem naquela área.”

De forma a compreender as ideias que os alunos tinham sobre Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável, foi-lhes questionado através de uma resposta aberta acerca do que entendiam por sustentabilidade.

Dos 38 alunos (n=38), 7 alunos (18%) responderam à questão. Uma maioria dos alunos acabaram por fornecer uma resposta sem acrescentar algo significativo, como por exemplo “É quando algo pode funcionar de maneira sustentável” e “É a maneira de usarmos os recursos naturais de uma maneira sustentável”. Outra maioria dos alunos acabaram por dar respostas totalmente erradas, como por exemplo “Uma coisa que sustenta a outra” e “É um sustento que o animal tem”. A minoria dos alunos acabou por fornecer respostas não totalmente completas mas com aspetos essenciais como por exemplo “É não gastarmos os recursos todos que nos são dados, mas sim pouparmos para as gerações futuras”, “É a forma que o Homem tem para se sustentar e sustentar os outros sem pôr em risco o ambiente” e “É o uso moderado dos recursos naturais renováveis e não renováveis.

Pode-se concluir que apenas uma minoria, em ambas as turmas, sabe efetivamente o significado de Desenvolvimento Sustentável.

De forma a compreender as concepções dos alunos acerca da importância de áreas protegidas colocou-se uma questão sobre as vantagens da criação das mesmas, sendo que os alunos teriam que selecionar três opções com as quais concordassem.

Através da análise do Gráfico 10 pode-se constatar alguns factos:

- Dos 38 alunos (n=38), 36 alunos (95%) selecionaram como vantagem “preservar as espécies que constituem os ecossistemas”, 34 alunos (89%) optaram por “valorizar o património cultural, paisagístico, faunístico e florístico” e 32 alunos (84%) consideraram vantajoso porque permite “recuperar ambientes degradados”.

- 2 Alunos (5%) consideram “facilitar o acesso das populações às áreas protegidas” como vantagens da criação de áreas protegidas.

- 3 Alunos (8%) mencionam ainda outras vantagens, tais como “preservar as espécies em vias de extinção, tratando-se de uma especificidade à opção “Preservar as espécies que constituem os ecossistemas”, “fazer com que as espécies não se extingam” que vai de encontro com a opção “preservar as espécies que constituem os ecossistemas” e “despromover a caça”, sendo a ideia oposta de uma das opções.

De forma geral, podemos constatar que a maioria das opções selecionadas são as que estão relacionadas com a preservação, recuperação e valorização das áreas protegidas e espécies que aí habitam o que demonstra consciência ambiental por parte dos alunos.

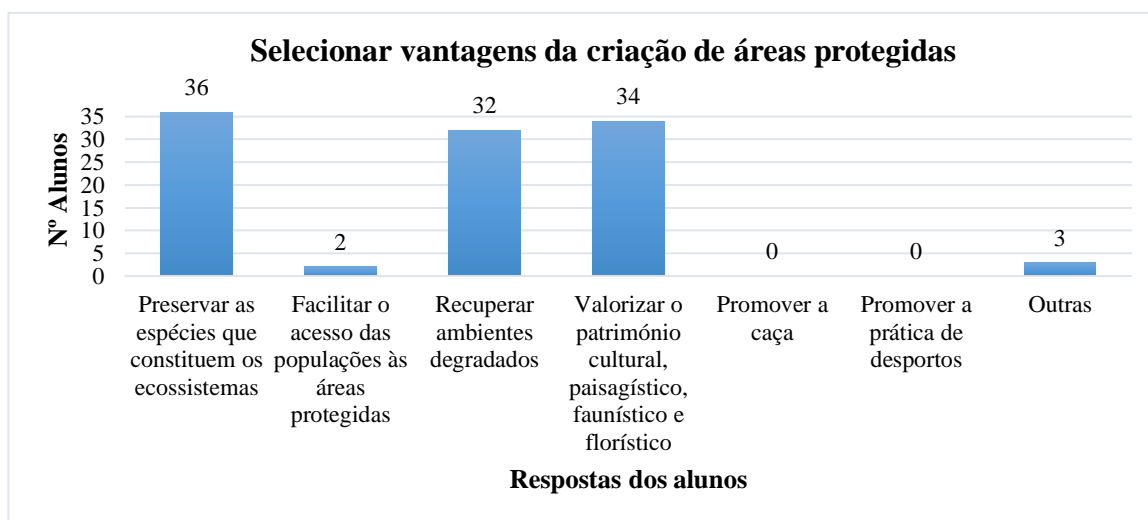


Gráfico 6 - Opções selecionadas pelos alunos relativamente às vantagens da criação de áreas protegidas.

De forma a compreender a posição dos alunos relativamente à extinção de uma espécie colocou-se uma questão sobre se a extinção da mesma seria um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema.

Através da análise do Gráfico 7 pode-se constatar que dos 38 alunos (n=38), a maioria, 33 alunos (87%) consideram a extinção de uma espécie um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema enquanto que 5 alunos (13%) discordam.

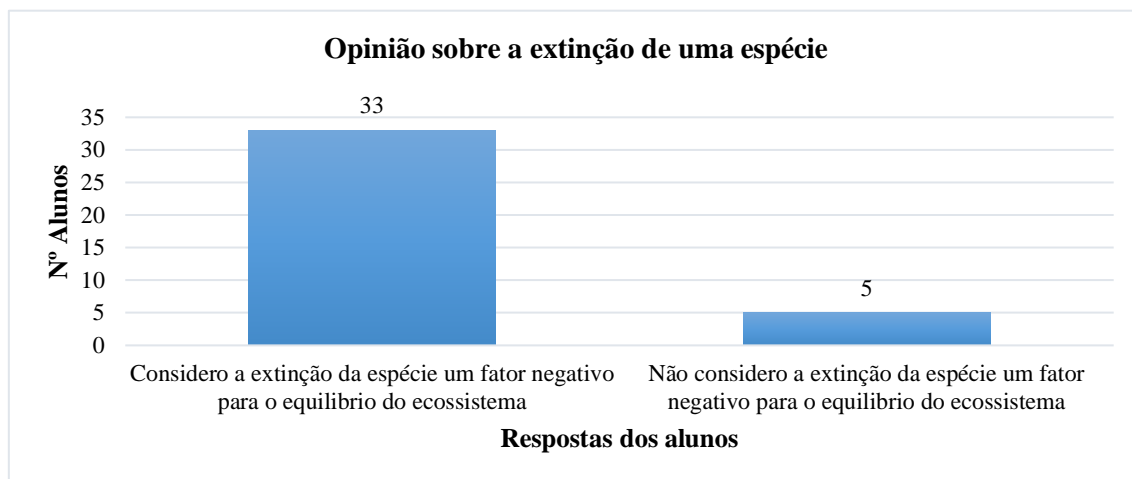


Gráfico 7 – Opinião dos alunos sobre a extinção de uma espécie enquanto fator negativo para o equilíbrio do ecossistema.

Quando questionados sobre a justificação da sua escolha, todos os alunos que responderam que a extinção de uma espécie não é um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema, não responderam. Esta razão pode dever-se ao facto de acharem que caso a resposta fosse negativa, não teriam que a justificar.

Os restantes 33 alunos (87%) que responderam que a extinção de uma espécie é um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema, justificaram através de uma resposta a uma questão aberta. As diferentes respostas podem ser divididas em categorias para que seja feita uma análise da questão aberta de forma mais profunda, como se pode observar no Gráfico 8. Através da análise desse gráfico pode-se constatar alguns factos:

- Dos 33 alunos (n=33), a maioria, 13 alunos (39%) apontaram o facto de a extinção de uma determinada espécie afetar as cadeias alimentares, como por exemplo “Porque há alguns animais que se alimentam dessa espécie e sem essa espécie, a quantidade dos animais que se alimentava dela também vai diminuir” ou “Cada espécie está introduzida numa cadeia alimentar. Se esta se extinguir os níveis tróficos superiores ficarão sem alimento e haverá grande abundância das espécies em níveis tróficos inferiores, o que pode influenciar várias outras espécies”.

- Dos 33 alunos, (n=33), 9 alunos (27%) acabaram por não acrescentar nada de novo, limitando-se a repetir a informação que se encontrava na questão, como por exemplo “Porque desequilibra o ecossistema, mudando outras coisas”.

- Dos restantes alunos, 5 alunos (15%) defenderam o direito à vida da espécie, comentando “Estão a fazer com que uma espécie deixe de existir, isso é mau, porque eles têm o direito de viver, tal como nós”, 3 alunos (9%) comentaram o facto de afetar outras espécies, sem especificar em que aspeto, como por exemplo “Porque uma outra espécie precisa desta (que se extinguiu)” e 3 alunos (9%) mencionaram o facto de a biodiversidade diminuir, como por exemplo “Considero a extinção de uma espécie um fator negativo para o ecossistema pois assim vai perder biodiversidade”.

De uma forma geral, a maior parte dos alunos defende que a extinção de uma espécie é um fator negativo para o ecossistema porque as cadeias alimentares são afetadas, afetando desta forma outras espécies. Destaca-se positivamente o facto de alguns alunos mencionarem que a espécie tem direito à vida, como qualquer outra.

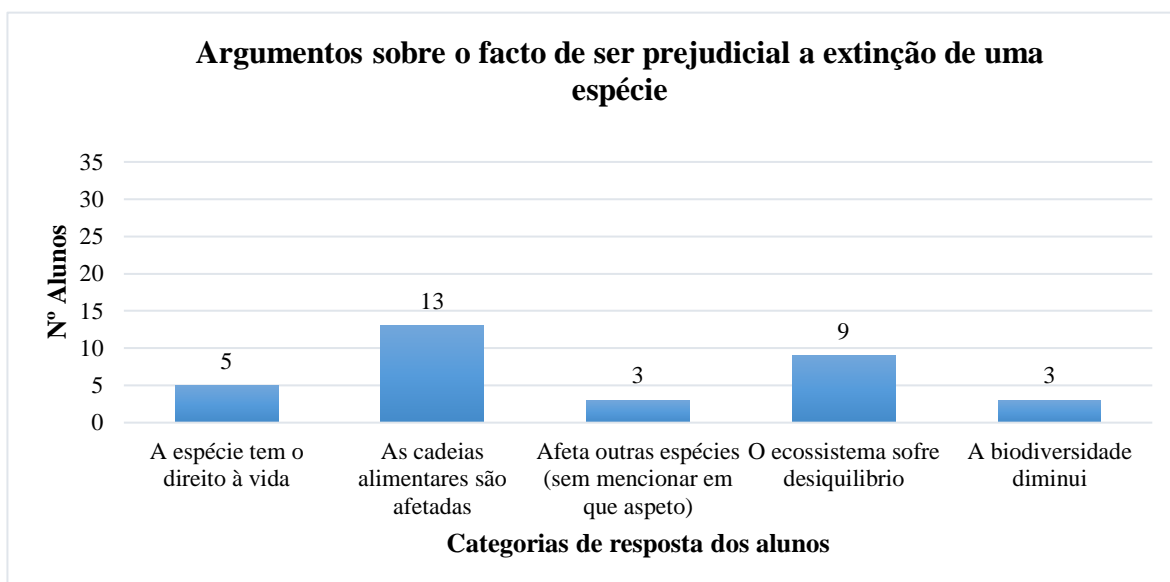


Gráfico 8 – Argumentos utilizados pelos alunos para justificarem o facto de considerarem a extinção de uma espécie um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema.

De forma a compreender qual a opinião dos alunos relativamente às consequências da destruição de florestas foi-lhes colocado uma questão em que teriam que selecionar duas dessas mesmas consequências. Através da análise do Gráfico 9 pode-se constatar:

- Dos 38 alunos (n= 38), 33 alunos (87%) apontaram a perda de biodiversidade devido à perda de habitats, 22 alunos (58%) selecionaram a opção relativa à perda de biodiversidade

nas florestas das regiões próximas e 14 alunos (37%) seleccionaram o facto dos solos se tornarem pobres em nutrientes e, por isso, pouco produtivos

- Dos 38 alunos (n=38), 6 alunos (16%) apontaram a diminuição da emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera.

A maioria dos alunos aponta a diminuição da biodiversidade tanto nas florestas destruídas como nas florestas próximas, como as principais consequências da destruição das florestas, sendo enfatizado a sua preocupação com o meio ambiente, ou seja, apoiam a vertente ambiental do Desenvolvimento Sustentável. No entanto alguns alunos mencionam o facto de prejudicar o ser humano, pois os solos tornam-se pouco produtivos, neste caso os alunos demonstram preocupação com a vertente económica do DS.

Uma minoria de alunos selecciona uma resposta cientificamente incorreta que se refere à diminuição de gases poluentes para a atmosfera como consequência da destruição das florestas que demonstra pouco conhecimento ou distração na leitura das opções. No entanto, não se torna significativo.

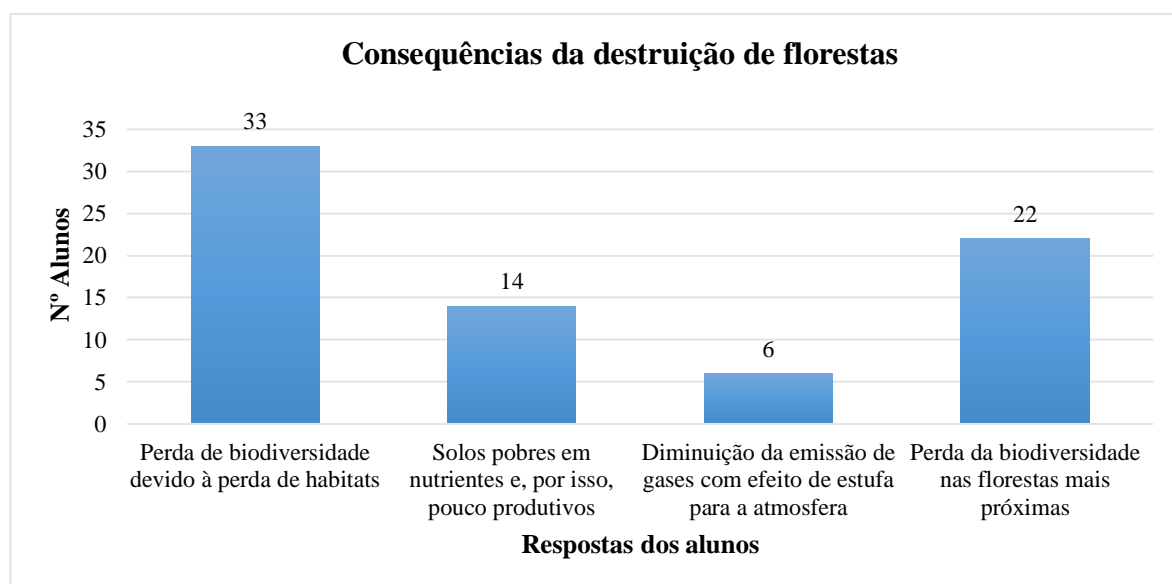


Gráfico 9 - Opções seleccionadas pelos alunos relativamente às consequências da destruição de florestas.

Na sequência da pergunta anterior, tornou-se pertinente saber a opinião dos alunos relativamente às medidas que se deveriam tomar para limitar a desflorestação. Através da análise do Gráfico 10 pode-se constatar o seguinte:

- Dos 38 alunos (n=38), 31 alunos (82%) mencionaram que as florestas deviam ser alvo de legislação específica a nível mundial, enquanto nenhum aluno seleccionou o facto de cada país ser livre de criar as suas próprias leis.

- Dos 38 alunos (n=38), 26 alunos (68%) mencionaram que deviam ser criadas áreas protegidas de forma a preservar todas as espécies que aí existem mesmo que seja necessário gastar verbas avultadas.

- Dos 38 alunos (n=38), 16 alunos (42%) mencionaram que se devia limitar as atividades e empreendimentos humanos.

Através dos resultados pode-se constatar que os alunos defendem a criação de leis específicas a nível mundial para proteção das florestas e da biodiversidade aí existente. Ainda assim poucos alunos demonstram pouco equilíbrio entre a vertente ambiental e económica para um Desenvolvimento Sustentável, defendendo a criação de áreas protegidas independentemente do custo económico que essa ação terá para o país. Por fim, a opção referente à limitação de atividades e empreendimentos humanos foi a menos selecionada, sendo que o resultado esperado seria o oposto. Desta forma conclui-se que os alunos podem não estar cientes do equilíbrio sócio-económico e ambiental que deve existir para a procura de um Desenvolvimento Sustentável.

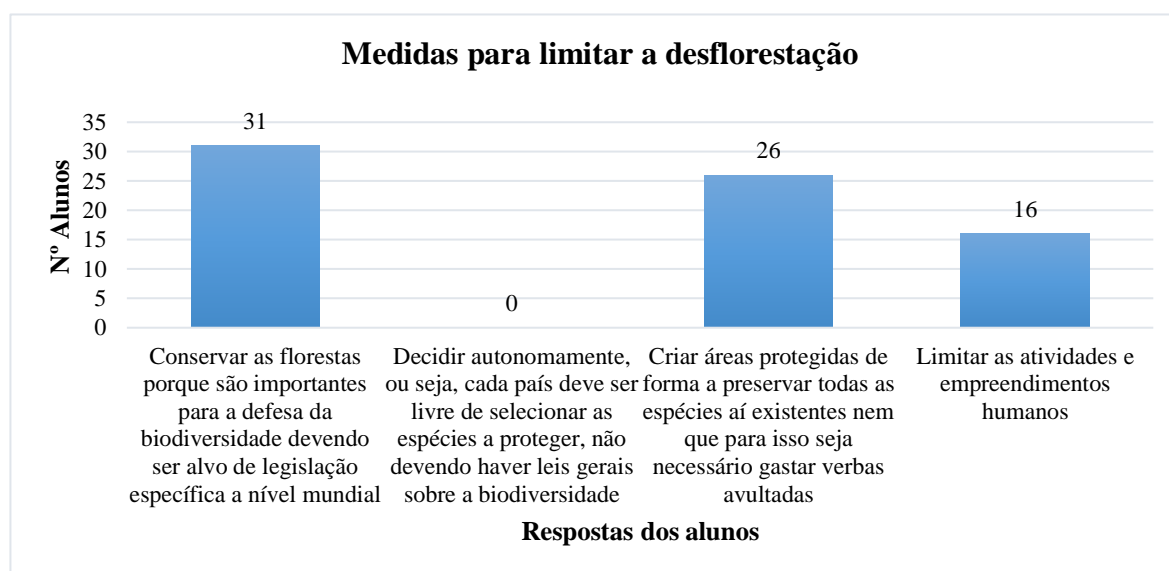


Gráfico 10 - Opções selecionadas pelos alunos relativamente às medidas a tomar para limitar a exploração excessiva dos recursos naturais.

Por fim, tornou-se pertinente questionar aos alunos duas medidas que consideram importantes para limitar a exploração excessiva de todos os recursos naturais do planeta. Através da análise do Gráfico 11, pode-se constatar o seguinte:

- Dos 38 alunos (n=38), a grande maioria seleciona duas opções, sendo que 33 alunos (87%) considera que se deve recorrer a energias renováveis e 34 alunos (89%) consideram que não se deve desperdiçar água.

- Dos 38 alunos (n=38), 4 Alunos (11%) consideram que nunca se deve utilizar o automóvel e andar sempre de bicicleta.

- Nenhum aluno selecionou a opção “Não usar materiais recicláveis”.

De uma forma geral a maior parte dos alunos referem que recorrer a energias renováveis e não desperdiçar água são as melhores formas de limitar a exploração dos recursos naturais e uma minoria refere uma medida um pouco mais drástica e irrealista que reside no facto de nunca se utilizar o automóvel e andar sempre de bicicleta.

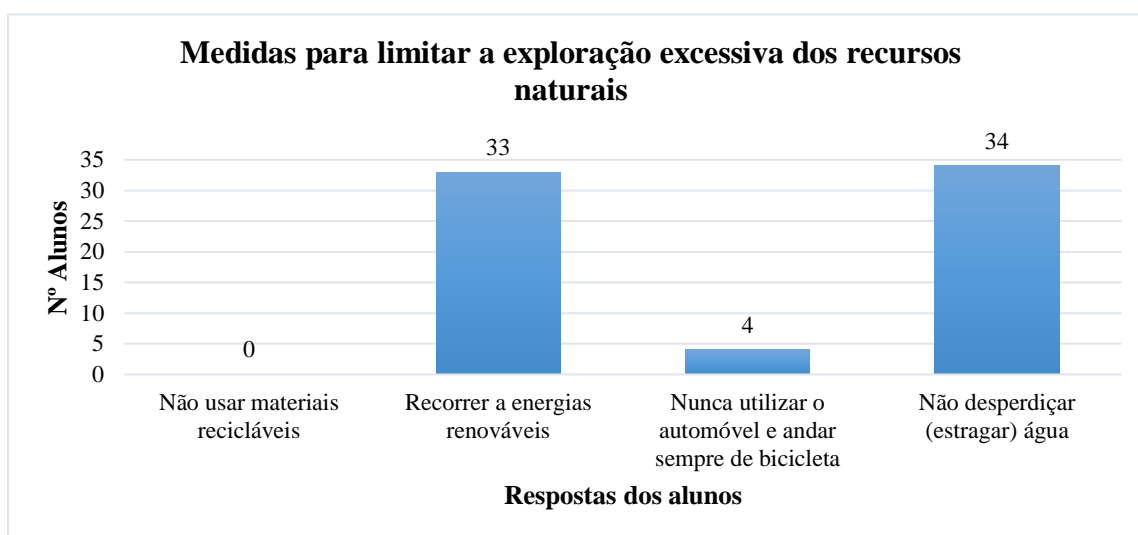


Gráfico 11 - Opções selecionadas pelos alunos relativamente às medidas a tomar para limitar a exploração excessiva dos recursos naturais.

De uma forma geral e analisando as questões anteriores é de notar algumas conclusões gerais importantes:

- (i) Pode-se considerar que os alunos sabem o que é efetivamente um recurso natural, apesar das respostas não serem totalmente completas. No entanto têm dificuldade em diferenciar recursos naturais renováveis de não renováveis e consequentemente, em explicar o que são recursos naturais;
- (ii) Considera-se que os alunos não têm conhecimento do que é um herbário, as suas características e funções;
- (iii) Grande parte dos alunos não sabe explicar em que consiste um Desenvolvimento Sustentável, no entanto, em questões de escolha múltipla acabam por optar, em grande parte, por respostas que estão relacionadas efetivamente com a preservação, recuperação e valorização do meio ambiente e dos recursos naturais.

Relativamente às conclusões explícitas no ponto (i) e (iii) estas tornam-se fundamentais para o investigador pois como este não estabeleceu um acompanhamento da turma ao longo do ano, não tinha acesso aos conhecimentos prévios dos alunos. Desta forma, grande parte deste questionário permitiu ao investigador ter acesso a esses conhecimentos para que assim a implementação da sequência didática vá de encontro com as necessidades concetuais dos alunos.

A conclusão explícita no ponto (ii) é fundamental para, posteriormente através da triangulação com os restantes dados, se poder tirar conclusões se efetivamente através da implementação desta sequência didática os alunos se tornam cidadãos informados acerca da temática.

3.2. Questionário Final

O questionário final teve como principais objetivos:

- Compreender se a sequência didática contribui para a educação de cidadãos informados na medida em que os alunos reconheçam a importância da existência de herbários na sociedade atual;
- Compreender em que medida a elaboração de um herbário, através de uma abordagem CTS, contribui para a mudança de comportamentos ou atitudes benéficos ao ecossistema;
- Identificar o sucesso da atividade consoante a opinião dos alunos sobre a mesma;
- Identificar o que os alunos mais e menos gostaram da sequência didática implementada.

Relativamente à primeira questão foi solicitado que os alunos opinassem sobre a sua participação na atividade da elaboração do herbário. Pode-se constatar alguns factos através da análise do gráfico 12.

- Dos 38 alunos (n=38), a maioria dos alunos dizem ter gostado muito ou gostado de participar na atividade. 19 Alunos (50%) gostaram muito e 16 alunos (42%) afirmam terem gostado de participar na atividade.

- Dos 38 alunos (n=38), 3 alunos (8%) diz ter sido indiferente participar na atividade;
- Nenhum aluno diz não ter gostado ou não ter gostado nada de participar na atividade.

De uma forma geral constata-se que a grande maioria dos alunos gostou muito ou gostou de participar na atividade de elaboração de um herbário.

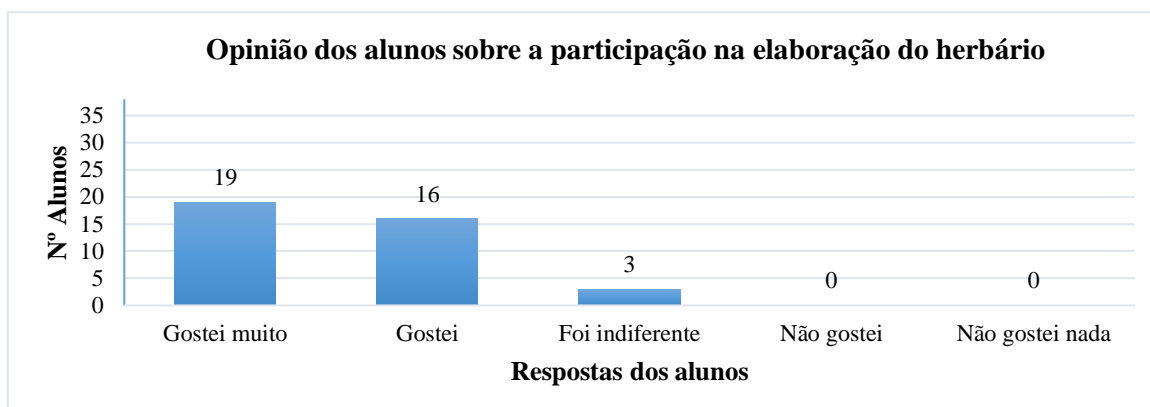


Gráfico 12 – Opinião dos alunos relativamente à elaboração de um herbário.

De seguida os alunos foram questionados acerca do que mais gostaram e menos gostaram relativamente à atividade realizada.

De uma forma geral, relativamente ao que os alunos mais gostaram foram mencionadas diferentes respostas, apresentadas de seguida (de forma decrescente do número de vezes que foram mencionadas no total):

- O facto de terem pesquisado sobre as espécies que, por um lado, referem como ponto positivo pois descobriram novas espécies que desconheciam e por outro lado referem que gostaram de pesquisar sobre as suas utilidades que também desconheciam;

- O trabalho em grupo;
- O facto de terem explorado e conhecido as plantas que existem na escola;
- A elaboração do herbário em si, de uma forma geral;
- A realização de uma exposição com o seu trabalho;

Relativamente ao que os alunos menos gostaram na realização desta atividade foram mencionadas diferentes respostas, apresentadas de seguida (de forma decrescente do número de vezes que foram mencionadas no total):

- O facto de terem que escrever a informação que pesquisaram sobre as espécies;
- Das aulas teóricas;
- A maior parte dos alunos respondem que gostaram de tudo ou que não houve nada que não tivessem gostado;
- Do facto de não terem sido eles a recolher as espécies na escola.

De uma forma geral, os alunos mencionaram ter gostado de pesquisar sobre as espécies e de saber mais sobre elas o que é extremamente positivo pois um dos objetivos da atividade de elaboração do herbário passa por compreenderem como se constrói e quais os parâmetros a ter em conta para a elaboração do mesmo. Por outro lado, pode significar que os alunos tenham ganho outra perceção das espécies existentes na escola e que no futuro tenham atitudes e comportamentos favoráveis à preservação das mesmas.

De seguida foi solicitado aos alunos que também transmitissem a sua opinião acerca da análise da Notícia sobre a Flora de Timor-Leste, ou seja, o texto com cariz CTS e que justificassem essa opinião. Pode-se constatar alguns factos através da análise do gráfico 13.

- Dos 38 alunos (n=38), a maioria, 16 alunos (42%) diz ter gostado de analisar o texto, no entanto, 10 alunos (26%) afirmam não ter gostado.

- Dos 38 alunos (n=38), 5 alunos (13%) admitem ter gostado muito de analisar a notícia.

- Os restantes 6 alunos (16%) admite ter sido uma atividade indiferente.

- Nenhum aluno diz não ter gostado nada de analisar a notícia.

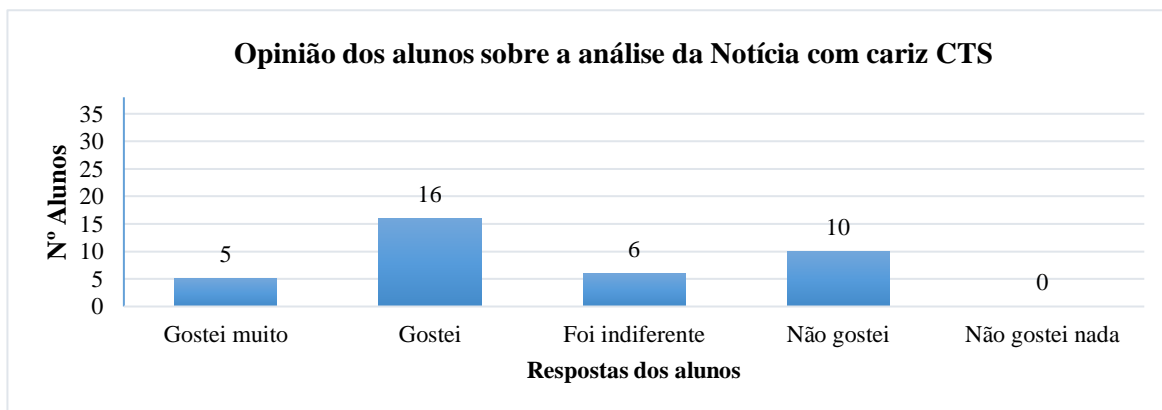


Gráfico 13 - Opinião dos alunos relativamente à análise da notícia sobre a Flora de Timor-Leste.

De uma forma geral notam-se contrastes nítidos na opinião dos alunos relativamente à análise da notícia com cariz CTS. Relativamente à justificação da sua opinião, os alunos que gostaram ou que gostaram muito justificaram-no por diversas razões. As justificações mais relevantes mencionam o facto de os alunos gostarem de analisarem uma notícia que envolve a Universidade de Aveiro (do seu conhecimento). Por outro lado gostaram de poder participar e discutir ideias. Outros alunos ainda mencionaram o facto de ser diferente das aulas habituais.

Os alunos que consideraram a atividade indiferente, não responderam ou justificaram pelo facto de “não ser nada demais”.

Relativamente aos alunos que não gostaram comentaram o facto de não gostarem de responder a tantas perguntas ou de não entenderem muito bem o texto que lhes foi fornecido.

As razões justificativas do facto dos alunos terem gostado ou gostado muito da atividade são muito positivas pois vão de encontro aos objetivos CTS, em que são discutidos assuntos próximos aos alunos (Universidade de Aveiro) aumentando assim a sua motivação e interesse.

De seguida os alunos foram questionados sobre o facto de considerarem importante, ou não, a elaboração de um herbário na escola.

Através da análise do gráfico 14, pode-se constatar que quase todos os alunos consideram importante realizar a elaboração de um herbário da sua escola. Dos 38 alunos (n=38), 35 alunos (92%) consideram importante terem construído um herbário da sua própria escola enquanto apenas 3 alunos (8%) discordam.



Gráfico 14 - Opinião dos alunos acerca da importância da elaboração do herbário na sua escola.

Na sequência da questão anterior foi questionado aos alunos o porquê de considerarem importante, ou não, a elaboração do herbário na sua escola. As respostas foram agrupadas em categorias gerais de resposta apresentadas no gráfico 15. Apenas um aluno que na questão anterior não considerou importante a elaboração do herbário se privou de resposta.

A maioria dos alunos que consideraram importante a elaboração do herbário na sua própria escola mencionam o facto de permitir aos atuais alunos conhecer as espécies que existem na escola e aos futuros alunos que venham a frequentá-la poderem também usufruir desse conhecimento. Por outro lado, alguns alunos mencionam o facto de o herbário servir como um registo das espécies daquele local. Estas justificações permitem compreender que

os alunos têm uma maior perceção do que é um herbário e quais as suas funções. Por fim salienta-se o facto de alguns alunos mencionarem que após toda esta atividade já sabem o que é um herbário permitindo descobrir novas espécies e conhecerem mais informação sobre as mesmas, tais como o nome, local onde vivem e utilidades, o que lhes poderá ser útil no futuro.

Desta forma pode-se constatar que efetivamente os alunos compreendem a importância da elaboração de um herbário. Comparando estas respostas com as respostas à questão 2.3. da ficha de trabalho, semelhante a esta, denota-se uma grande melhoria nas respostas e consequentemente no conhecimento dos alunos.

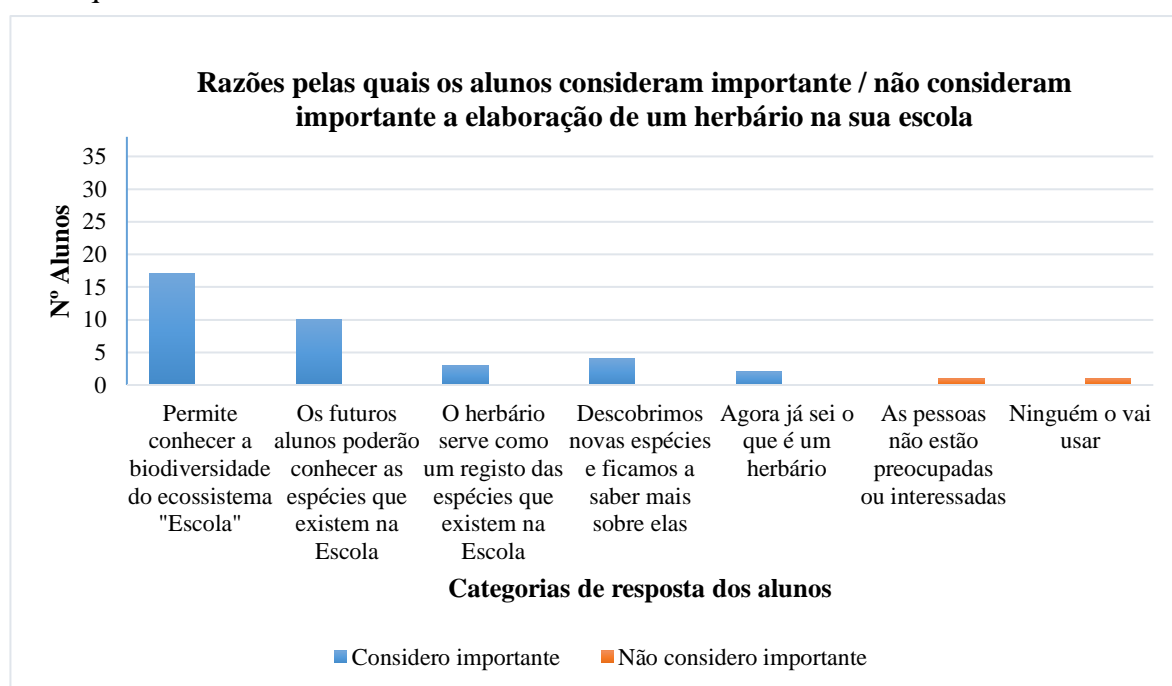


Gráfico 15 - Razões pelas quais os alunos consideram importante / não consideram importante a elaboração de um herbário na sua escola.

De forma a compreender se a atividade contribuiu para alterar alguma atitude ou comportamento no dia-a-dia dos alunos que beneficie o meio ambiente, os alunos foram questionados acerca do mesmo e, caso a resposta fosse positiva, que comportamentos iriam alterar. Através da análise do Gráfico 16 pode-se constatar que dos 38 alunos (n=38), 11 alunos (29%) afirmam alterar comportamentos após a realização desta atividade enquanto 27 alunos (71%) admitem não alterar nenhum comportamento após a realização desta atividade.

Relativamente aos alunos que afirmam alterar comportamento, em primeira análise não se trata de um valor muito elevado mas tendo em conta Tomazello & Ferreira (2001) que afirmam que o desenvolvimento de atitudes e valores é um processo longo e que é

resultado de um investimento contínuo com diversas atividades, pode-se considerar uma mudança significativa de atitudes/comportamentos tendo em conta apenas a realização desta atividade com esse intuito.

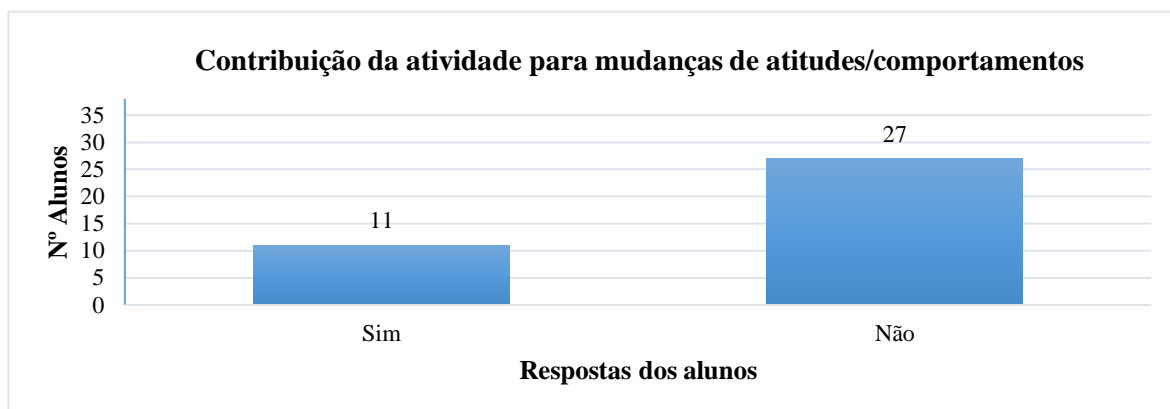


Gráfico 16 - Respostas dos alunos quando questionados se iriam alterar algum comportamento em benefício do meio ambiente após a realização das atividades.

Na sequência da questão anterior foi solicitado aos alunos, que afirmaram alterar comportamentos após a realização desta atividade, para o/os descrever. As respostas são apresentadas no quadro 6.

"Não vou cortar nenhuma árvore nem arancar folhas"	"Vou plantar árvores e aconselhar melhor os meus pais em decisões difíceis"	"Não vou deitar lixo para o chão e não vou estragar as plantas"	"Caso queira alguma amostra de uma planta, não vou estragá-la toda e vou só tirar uma amostra"
"Não vou arrancar plantas à toa"	"Não vou destruir o ecossistema, nomeadamente as árvores e as plantas em geral"	"Vou ter mais cuidado com o que faço às plantas"	"Não vou poluir espaços verdes"
	"Vou vir de bicicleta para a escola e reciclar"	"Não vou poluir e vou usar transportes públicos"	

Quadro 6 - Comportamentos que os alunos admitem ir modificar após terem realizado as atividades.

As respostas dadas pelos alunos relativas às suas mudanças de comportamento parecem surtir efetivamente da atividade realizada e são consideradas atitudes e possíveis futuros comportamentos benéficos ao meio ambiente. No entanto, as respostas “vou vir de bicicleta para a escola e reciclar” e “não vou poluir e vou usar transportes públicos” parecem

um pouco mecanizadas e podem não ser viáveis de considerar como resultado desta atividade.

De forma a compreender se os alunos efetivamente entenderam o que é um herbário foi-lhes solicitado que explicassem o que entendiam pelo mesmo. Analisando as respostas que os alunos forneceram relativamente a esta questão, todos mencionaram o facto de se tratar de uma coleção de plantas. Cerca de um terço desses alunos fornecem respostas não totalmente completas mas corretas, como por exemplo “Conjunto de plantas devidamente organizadas e etiquetadas” ou “Conjunto de diferentes plantas secas”. No entanto, a maior parte dos alunos menciona aspetos importantes como o facto de este apresentar características das plantas ou a localização das mesmas, como por exemplo “O herbário é uma coleção de plantas secas que apresenta as características e localização das mesmas”, “Um herbário é uma livro de plantas que ajuda a conhecer as espécies da região” ou “Um herbário é um conjunto de plantas que são guardadas secas e com a sua identificação”.

Através da análise a esta questão pode-se constatar que efetivamente os alunos, após a realização das atividades, sabem explicar em que consiste um herbário, aquando da comparação com os resultados iniciais anteriores à implementação da mesma. No entanto alguns alunos ainda mencionam aspetos como tratar-se de um “livro” ou “cartolinas”.

Por fim, foi colocada uma questão aos alunos que relacionava o herbário com a sustentabilidade. Cerca de 11 Alunos (29%) não responderam à questão. No entanto, os restantes, 27 alunos (71%) fornecem respostas aceitáveis, tais como “O herbário permite-nos conhecer a flora da região e assim conseguimos protege-la e saber de que forma podemos contribuir para a sua preservação” e relacionam o facto de, através da elaboração de um herbário, poderem conhecer as espécies que possam estar em extinção para assim as proteger, como por exemplo “O herbário permite saber as plantas que há lá e assim podemos usá-las ou não para que não se extingam”.

Capítulo V – Considerações Finais

Apresentação

Neste último capítulo do Relatório de Estágio procede-se à apresentação das considerações finais a retirar da investigação implementada. Primeiramente são apresentadas as conclusões fundamentais da investigação que permitem responder às questões de investigação. De seguida são apresentadas as dificuldades e limitações que fizeram parte do desenvolvimento de todo o processo e, por fim, são apresentadas propostas para futuras investigações que possam ser implementadas a partir desta, de forma a enriquecê-la.

1. Conclusões da Investigação

Durante o decorrer da PES, a investigadora teve conhecimento da abordagem CTS em contexto de sala de aula, considerada como uma estratégia educacional que pretende corresponder às necessidades sociais atuais e preparar os jovens para um futuro como cidadãos responsáveis e conscientes do seu papel ativo enquanto membros da sociedade. Por outro lado, de forma a repensar as dificuldades inerentes a este tipo de estratégia surgiu a necessidade de elaborar uma sequência didática que poderá vir a ser útil para os futuros professores, cuja temática envolvente aos herbários está incluída por gosto pessoal da investigadora e por ser considerado importante tanto para a Ciência como para a sociedade em geral. Como tal, surgiu a necessidade de implementar uma sequência didática com cariz CTS que envolvesse a temática dos herbários de forma a contribuir para a educação de futuros cidadãos informados e conscientes do papel dos herbários na sociedade atual e cujo conhecimento poderá levar à mudança de atitudes e valores face ao meio ambiente.

Seguem-se as questões de investigação deste estudo de caso com as respetivas conclusões associadas.

- 1) Em que medida a atividade de elaboração de um herbário, devidamente contextualizada numa sequência didática com cariz CTS, contribui para a educação de cidadãos informados, numa perspetiva EDS?

Em primeiro lugar é de salientar a construção da sequência didática em si, que abrangeu diversos pontos característicos de uma abordagem CTS. Para tal, foi selecionado um tema relevante para a sociedade em geral que envolva a Ciência e a Tecnologia, ou seja,

a elaboração de herbários tradicionais e herbários virtuais como ferramenta fundamental para o conhecimento da biodiversidade. Por outro lado foram utilizadas questões-problema como “De que forma a elaboração de um herbário pode contribuir para uma utilização sustentável de recursos biológicos?” e “Qual a importância da elaboração de um herbário na vossa escola?” que são próximas aos alunos e que os motiva a solucionar o problema, através da elaboração do mesmo. A sequência didática também promoveu a participação ativa do aluno e um ambiente cooperativo e de interação, através de discussões em que o aluno tinha o papel ativo e também através de atividades práticas em grupo e momentos de pesquisa.

Em segundo lugar, através da análise dos dados fornecidos pelos diferentes instrumentos de recolha, pode-se afirmar que a implementação desta sequência didática contribui efetivamente para a educação de cidadãos informados na medida em que estes adquiriram não só conhecimentos substantivos mas também processuais.

Antes da implementação da sequência didática, de forma geral os alunos não compreendiam o que era um herbário, quais as suas funções e importância. Devido a este facto também se pode concluir que esta investigação é pertinente. Após a primeira aula esses conhecimentos melhoraram em cerca de 50% sendo que no final da implementação da sequência didática basicamente todos os alunos compreendem em que consiste um herbário e qual a sua função ou utilidade. Por outro lado os alunos consideraram importante a elaboração do herbário na sua comunidade, ou seja a escola, expondo razões válidas que refletem a importância dos mesmos para a sociedade em geral.

Através destes dados pode-se constatar que a atividade prática acabou por ter um elevado impacto a nível dos conhecimentos substantivos dos alunos uma vez que foi após a implementação da mesma que os resultados melhoraram ainda mais. Por outro lado, a atividade prática contribui também para os conhecimentos processuais dos alunos em que estes aprenderam o processo de elaboração de um herbário, apesar de não ser na sua totalidade devido à falta de tempo, sendo que os alunos não recolheram as espécies em campo nem procederam ao processo de secagem.

Pode considerar-se que a atividade contribui para alterar atitudes nos alunos em benefício do meio ambiente. No entanto o número de alunos que admite alterar comportamentos não é muito elevado pelo que esta sequência didática deve fazer parte de um ano letivo em que outras atividades com objetivos semelhantes são desenvolvidas. Desta

forma acredita-se que pode haver mudanças de atitudes e comportamentos significativos num número muito mais elevado de alunos.

Para além das competências mencionadas anteriormente, é importante salientar que se acredita que esta sequência didática não desenvolveu apenas competências a nível dos conhecimentos e atitudes mas também do raciocínio através da utilização de diversas estratégias cognitivas, como a pesquisa, a discussão a resolução de problemas e ainda a comunicação, através também das discussões, trocas de ideias e trabalho com colegas.

Por fim é importante salientar o contributo do herbário para a comunidade escolar através da exposição elaborada pelos alunos (Anexo VI). Por um lado faz com que os alunos compreendam o contributo que têm para a escola e para os outros enquanto estudantes de Ciências e, por outro lado, a escola e toda a comunidade adquire conhecimento sobre esta temática.

2) Qual a opinião dos alunos relativamente à sequência didática implementada?

Relativamente à sequência didática, esta pode ser dividida em duas partes essenciais, a discussão dos temas através da notícia com cariz CTS e outra parte que consistiu na atividade prática que envolveu não só trabalho prático mas também pesquisa de informação.

De uma forma geral pode-se considerar que a sequência didática implementada foi um sucesso tendo como base a opinião dos alunos. No entanto analisando as respostas dos alunos verifica-se que estes, de uma forma geral, gostaram mais da atividade prática do que da análise e discussão da notícia com cariz CTS, pelo que se pode admitir que a atividade prática acaba por motivar mais e despertar a atenção e interesse dos alunos do que propriamente a análise e discussão de notícias com cariz CTS. Tal situação pode dever-se ao facto de alguns alunos serem tímidos ou não gostarem de participar em discussões perante a turma inteira ou porque não estão habituados a este tipo de estratégia de ensino sentindo-se desconfortáveis aquando o primeiro contacto com a mesma.

2. Limitações da Investigação

Torna-se essencial identificar as limitações de uma investigação para que desta forma possamos fazer uma reflexão final sobre essas mesmas limitações e compreender em que

medida se podem melhorar em investigações futuras. Assim, as principais limitações desta investigação foram:

- A amostra de participantes não ser muito elevada (n=38). Tal situação deveu-se, por um lado, ao facto de as restantes turmas do 8.º ano já se encontrarem a colaborar com outras professoras/investigadoras também no âmbito do Relatório de Estágio e, por outro, ao facto de alguns alunos não entregarem as autorizações aos encarregados de educação, não havendo desta forma permissão para usar esses mesmos dados.
- A inexperiência do professor/investigador na temática CTS, na criação de uma sequência didática e materiais que correspondesse aos requisitos CTS e à maturidade dos alunos. Por outro lado também foram sentidas dificuldades na orientação da sequência didática devido à diversidade de momentos em sala de aula, desde discussão, orientação da atividade prática e pesquisa;
- Poucas aulas disponibilizadas para a implementação da sequência didática sendo que uma delas teve que ser fora do contexto de Ciências Naturais o que prejudicou o comportamento dos alunos. Por outro lado teria sido interessante caso os alunos participassem em todo o processo de elaboração do herbário desde a recolha até à montagem do mesmo, no entanto o tempo disponibilizado não o permitiu;
- O facto de o investigador também ser o professor pode ter influenciado algumas questões de opinião, sendo que algumas respostas podem ter sido fornecidas de forma a agradar o professor.
- A heterogeneidade das turmas, em termos de comportamento. Dificultou um pouco a implementação da sequência didática pois muitas vezes, juntando também à inexperiência do professor/investigador, este não sabia como agir em determinadas situações.
- O facto de todos os processos relativos ao relatório de estágio serem desenvolvidos durante a PES limitou e atrasou o desenvolvimento deste mesmo relatório pois as atividades da PES eram exigentes;
- As turmas selecionadas para a implementação da investigação não foram as que o professor/investigador seguiu durante toda a PES, pelo que dificultou todo o processo, pois não havia um conhecimento prévio dos alunos, do conhecimento

dos mesmos e do ambiente em sala de aula sobre o qual estavam habituados a trabalhar. Por outro lado, durante a PES o professor/estagiário estava habituado a lecionar a alunos com um grau de maturidade mais elevado (10.º e 12.º ano) pelo que se tornou um desafio.

3. Sugestões para Futuras Investigações

Apresentam-se algumas sugestões que poderão ser tidas em conta no desenvolvimento de atividades em futuras investigações.

- 1) Validar os recursos construídos e toda a sequência didática desenvolvida neste estudo por professores mais experientes da área de Ciências Naturais e familiarizados com a estratégia CTS, através do acompanhamento por parte destes professores, aquando da implementação dos mesmos.
- 2) Utilizar a mesma sequência mas avaliar os conhecimentos em torno da temática dos recursos naturais para compreender se esta mesma sequência didática, para além de desenvolver atitudes e conhecimentos em torno da temática do herbário, também contribui para os alunos atingirem os objetivos conceituais, relativos ao tema “Recursos Naturais” do programa do 8.º ano.
- 3) Adicionar outros elementos a esta sequência didática como por exemplo, o trabalho de campo e uma visita de estudo ao herbário da Universidade de Aveiro. O trabalho de campo faria com que os alunos participassem em todo o processo de elaboração do herbário e permitiria o contacto com a natureza, fundamental para alteração de atitudes e comportamentos. A visita ao herbário da Universidade de Aveiro seria positivo pois poderia contribuir para que os alunos abandonassem a ideia de que o herbário é um “livro” ou “cartolinas”. Seria interessante elaborar um estudo com estes parâmetros para compreender em que medida os resultados seriam diferentes.
- 4) Desenvolver outras sequências didáticas que envolvessem os mesmos parâmetros, ou seja, análise e discussão de texto com cariz CTS e trabalho prático com pesquisa para comparação de resultados e obter conclusões acerca da influência do trabalho prático numa sequência didática com cariz CTS.

- 5) Desenvolver outras sequências didáticas com cariz CTS que visem educar para a cidadania numa perspetiva ambiental.
- 6) Enfatizar a interdisciplinaridade;
- 7) Desenvolver ações de formação para os professores sobre a temática de elaboração de um herbário;
- 8) Visitar uma área protegida e estipular tarefas pertinentes para essa visita ou, caso não fosse possível, mostrar um mapa de Portugal com as áreas protegidas atualmente e explorá-lo.

Referências Bibliográficas

Aleixandre, M. P., Caamaño, A., Oñorbe, A. Pedrinaci, E. & Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.

Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar – 7ª Edição*. Boston: Mc Graw-Hill.

Bardin, L. (1995). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bettencourt, C., Albergaria-Almeida, P. & Velho, J. L. (2014). Implementação de estratégias ciência-tecnologia-sociedade (CTS): Percepções de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(2), 243-261. Retirado de: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID368/v19_n2_a2014.pdf

Bourscheid, J. L. W. & Farias, M., E. (2014). A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. *Revista Thema*, 11(01), 24-36. Retirado de <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/183/109>

Burch, M. A. (2012). *Sufficiency: Enough, for everyone, forever*. Simplicity Institute. Retirado de <http://simplicitycollective.com/wp-content/uploads/2012/12/SufficiencyEnoughForEveryoneForever.pdf>

Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Calado, S. & Ferreira, S. (2005). *Análise de documentos: método de recolha e análise de dados* (pp. 1–13). Retirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/analysedocumentos.pdf>

Clemente, M. R., Vieira, R. M. & Martins, F. (2010). Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º Ciclo do Ensino Básico – propostas didáticas no âmbito das ciências. *Indagatio Didactica*, 2(1). Retirado de <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/926/860>

Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.

Creswell, J. W. (2009). *Research design Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approches – 2ª Edição*. London: SAGE publications.

Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais - Ciências Físicas e Naturais. (n.d.). Ministério da Educação e Ciência. Retirado de http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/competencias_essenciais_em_ciencias_fisicas_e_naturais.pdf.

Dias, A. A. V. & Bitar, N. A. B. (2013). Implantação e implementação do herbário “*Mandevilla* sp.” No Centro Universitário de Patos de Minas: informe técnico. *Perquirere*, 10(2), 88-103.

Ferreira, G. S. (2013). *A importância do Trabalho Prático no Ensino das Ciências*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Retirado de https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/2927/1/msc_gsferreira.pdf

Freitas, D. & Santos, S. A. M. (n.d.). *CTS na produção de materiais didáticos: O caso do projeto brasileiro “Instrumentação para o ensino interdisciplinar das ciências da natureza e da matemática”*. Retirado de http://www.ufscar.br/ciecultura/denise/evento_3.pdf

Gómez, G. R., Flores, J. G. & Jiménez, E. G. (1999). *Metodologia de la Investigación Cualitativa - 2a edição*. Málaga: Ediciones Algibe. Retirado de <http://bit.ly/1wt2pQP>

Gonçalves, A. (2004). *Métodos e técnicas de investigação social I*. Relatório para provas de Agregação no Grupo Disciplinar de Sociologia, Universidade do Minho. Retirado de <http://tendimag.files.wordpress.com/2012/09/mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-investigac3a7c3a3o-social-i.pdf>.

Kripka, R. M. L., Scheller, M. & Bonotto, D. L. (2015). Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. *Atas CIAIQ*, Brasil: Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Retirado de <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252/248>

Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, 91 - 108. Retirado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10039/1/As%20actividades%20laboratoriais%20e%20a%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20aprendizagens%20dos%20alunos.pdf>

Leite, L. (2003). A promoção da aprendizagem das ciências no contexto da reorganização curricular: Contributos do trabalho prático. *Didácticas e metodologias de educação: percursos e desafios: actas do Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias de Educação*, Évora: Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora, 1105-1120. Retirado de <http://hdl.handle.net/1822/10171>

Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (2013). *Investigação Qualitativa Fundamentos e Práticas – 5ª Edição*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lourenço, M. (2015) Apontamentos da Unidade Curricular de Observação e Análise de Práticas e Contextos Educativos.

Meirinhos, M. & Osório, A. J. (2010). O Estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: revista de educação*, 2(2). Retirado de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/3961>

Metas Curriculares - Ensino Básico Ciências Naturais 5.º, 6.º, 7.º, 8.º anos (2013). Ministério da Educação e Ciência. Retirado de http://www.rdp.uevora.pt/bitstream/10174/9522/1/Cien_Nat_5_6_7_8.pdf

Ministério da Educação (2006). *Educação para a Cidadania: Guião de Educação para a Sustentabilidade – Carta da Terra* (pp. 1-62). Retirado de <http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/ECTG-EducCidadania-2006.pdf>

Neiman, Z. & Ades, C. (2014). Contact with nature: effects of field trips on pro-environmental knowledge, intentions and attitudes. *Ciênc. Educ.*, 20(4), 889-902.

Oliveira, C. J. O. (2006). *Educação para o desenvolvimento sustentável no ensino secundário*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro. Retirado de <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/5021/1/206559.pdf>

Oliveira, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, 12(1), 139-153. Retirado de <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>

Oliveira, M. M. M. O. (2013). *Gestão sustentável dos recursos: CTS em contextos formais/ não formais*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro. Retirado de <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/12402/1/tese.pdf>

Orientações Curriculares – Ciências Físicas e Naturais. (2001). Ministério da Educação. Retirado de http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/eb_cfn_orient_curriculares_3c_1.pdf

RSPB (2010). *Every Child Outdoors – Children need nature. Nature needs Children*.

Sá, P. A. P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos da Formação de Professores*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Aveiro. Retirado de <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1457/1/2008001375.pdf>

Silva, L. R. C., Damaceno, A. D., Martins, M. C. R., Sobral, K. M. & Farias, I. M. S. (2009). Pesquisa documental: Alternativa investigativa na formação docente. *IX Congresso Nacional de Educação – III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*, Brasil: PUCPR. Retirado de http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3124_1712.pdf

Silva, M. R. M. O. (2013). *Atividades de ciências com orientação CTS/PC num quadro EDS*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro. Retirado de <http://ria.ua.pt/handle/10773/13486>

Tomazello, M. G. C. & Ferreira, T. R. C. (2001). Educação Ambiental: Que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? *Ciência e Educação*, 7(2), 199-207. Retirado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/05.pdf>

Tomaz, C. (2014). Apontamentos da Unidade Curricular de Observação e Análise de Práticas e Contextos Educativos.

UNESCO (2005). *Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2014*. Brasil: UNESCO. Retirado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>

UNESCO (2008). *The contribution of early childhood education to a sustainable society*. Paris: Ingrid Pramling Samuelsson.

Universidade de Aveiro (2014). Flora de Timor-Leste. Retirado de <http://www.ua.pt/coopdev/PageText.aspx?id=8740>

Vasconcelos, E. R. V. & Freitas, N. M. S. (2012). O paradigma da sustentabilidade e a abordagem CTS: Medições para o ensino das ciências. *Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9, 89-106.

Vilelas, J. (2009). *Investigação - o processo de construção do conhecimento - 1ª Edição*. Lisboa: Edições Sílabo.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso Planejamento e Métodos - 2ª Edição*. Porto Alegre: Bookman.

Zabala, A. (1998). *A Prática Educativa: Como ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.

Zhang, W., Goodale, E. & Chen, J. (2014). How contact with nature affects children's biophilia, biophobia and conservation attitude in China. *Biological Conservation*, 177, 109-116.

Anexos

Nesta secção do Relatório de Estágio encontram-se apresentados os materiais que foram utilizados durante todo o processo de investigação, nomeadamente:

Anexo I – Pedido de autorização para o tratamento e publicação dos dados entregues aos Encarregados de Educação.

Anexo II – Texto com carácter CTS.

Anexo III – Ficha de Trabalho relativa ao texto com carácter CTS.

Anexo IV – Questionário Inicial.

Anexo V – Questionário Final.

Anexo VI – Exposição do herbário contruído pelos alunos.

Anexo VII – Power Point utilizado na sequência didática.

ANEXO I

Pedido de autorização para o tratamento e publicação dos dados entregues aos
Encarregados de Educação

Pedido de autorização para tratamento e publicação de dados

(consentimento informado)

Exmo. Encarregado de Educação e Aluno(a),

No presente ano letivo somos professoras estagiárias no [REDACTED]. Enquanto alunas do último ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia da Universidade de Aveiro estamos a desenvolver um projeto de investigação centrado na temática da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Neste âmbito iremos desenvolver algumas atividades letivas inseridas no currículo de Ciências Naturais do 8.º ano, em articulação com os professores que lecionam a referida disciplina nas várias turmas desse ano de escolaridade.

Para efeitos de investigação pretendemos estudar os efeitos das intervenções letivas que vamos desenvolver. Com esse propósito necessitamos de recolher e analisar registos escritos dos alunos, nomeadamente os que forem obtidos através de:

- Inquérito por questionário;
- Fichas de trabalho;

O anonimato dos alunos e a confidencialidade de todos os dados recolhidos estão garantidos em todas as fases do estudo, incluindo, a de divulgação dos resultados.

As Professoras Estagiárias,

Eu, _____, na qualidade de Encarregado(a) de Educação do(a) menor _____, aluno(a) da turma ____ do 8.º ano de escolaridade do Agrupamento de Escolas de [REDACTED], declaro que tomei conhecimento integral do conteúdo deste documento e autorizo a recolha, o tratamento, a publicação e divulgação dos dados pretendidos, pelas professoras estagiárias, nos termos e condições atrás apresentados.

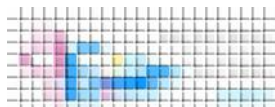
[REDACTED], ____ de _____ de 2016.

Encarregado(a) de Educação, _____

Aluno(a) _____

ANEXO II

Texto com carácter CTSA



ESCOLA

Ciências Naturais – 8.º Ano

Aluno(a): _____ nº: ____ 8.º__

1. Lê atentamente o próximo texto.**Notícia - Flora de Timor-Leste**

Num esforço para uma gestão sustentada dos recursos florísticos da região de Timor-Leste, iniciou-se em 2004 um projeto científico para se desenvolver investigações baseadas em recolha de dados sobre a vegetação. Estes dados poderão servir como ponto de partida para futuros projetos na área da gestão sustentada dos recursos florísticos da região.

A Universidade de Aveiro estabeleceu um protocolo com Timor-Leste de forma a unir esforços para potenciar um maior sucesso deste projeto científico.

Este projeto teve por base 2 missões desenvolvidas em Timor-Leste, das quais resultou uma coleção de plantas – Herbário - com cerca de 750 exemplares.

Este estudo pretende contribuir para o aproveitamento e gestão dos recursos naturais, mais concretamente, dos recursos florísticos da região, sendo também uma contribuição importantíssima para o conhecimento da flora da região e das suas potencialidades a nível medicinal, alimentar e florestal.

Por outro lado, espera-se que os resultados deste projeto sejam um ponto de partida em futuras investigações nesta área, ou mesmo uma base para futuros desenvolvimentos biotecnológicos e industriais.

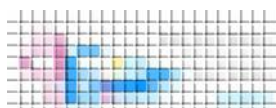
Os estudos desenvolvidos contribuíram para a "*Check-list das plantas de Timor-Leste*" com 230 táxones novos para Timor pertencentes a 33 novos géneros. Com estas investigações foram descobertas 4 espécies novas para a ciência, pertencentes à família das *Orchidaceae*.

Também está em fase de revisão o livro "*Arboreto das ruas de Díli*" (versão portuguesa/inglesa de 60 espécies de árvores e arbustos) mas ainda sem financiamento para publicação.

Texto retirado e adaptado de: Website Universidade de Aveiro

ANEXO III

Ficha de Trabalho relativa ao texto com carácter CTSA



ESCOLA

Ciências Naturais – 8.º Ano

FICHA DE TRABALHO

Aluno(a): _____ nº: ____ 8.º__

- 1) Relativamente à notícia “Flora de Timor Leste” que leste anteriormente, sublinha as palavras/expressões que consideras importantes e marca com um círculo palavras/expressões que não saibas o seu significado.
- 2) Responde às questões que te são colocadas de seguida, relativas ao texto que leste anteriormente.

a. Explica o que entendes por herbário.

b. Quais as características do herbário que foi elaborado pelos investigadores?

c. Por que razão foi importante fazer um herbário das plantas de Timor-Leste?

d. O que significa a seguinte expressão: “Gestão sustentada dos recursos florísticos de Timor-Leste”?

ANEXO IV

Questionário Inicial implementado nas duas turmas do 8.º ano

Questionário de Opinião

O presente questionário assenta sobre três aulas do 8.º ano de escolaridade, lecionadas pela mestranda em causa, que tiveram como base o tema “*desenvolvimento sustentável*”

**Este questionário salvaguarda o anonimato e os seus resultados serão utilizados apenas no âmbito da investigação referida.
Não há respostas certas ou erradas, por isso por favor seja o mais verdadeiro possível.**

**Muito obrigada pela colaboração!
Joana Pereira,
Maio 2016**

I – Características do individuo

1. Preenche as questões seguintes:

1.1. Sexo:

(assinalar com uma cruz)

☐ Feminino

☐ Masculino

1.2. Idade:

Anos

1.3. É a primeira vez que frequentas o presente ano de escolaridade?

(assinalar com uma cruz (X))

☐ Sim

☐ Não

1.4. Como avalias o teu desempenho na disciplina de Ciências Naturais no presente ano letivo?

(assinalar com uma cruz (X))

☐ Excelente

☐ Muito Bom

☐ Bom

☐ Razoável

☐ Medíocre

☐ Mau

INSTRUÇÕES: Responde às questões seguintes assinalando com um X e preenche os espaços em branco.

II – Conteúdos concetuais

2. Responde às questões seguintes:

2.1. Sabes o que é um recurso natural?

(assinalar com uma cruz (X))

___ Sim

___ Não

2.1.1. Se respondeste Sim à questão 2.1., explica o que entendes por recurso natural.

2.2. O aumento da população, a industrialização e a mudança nos hábitos quotidianos tem aumentado a procura de matérias-primas e a exploração excessiva de certos recursos naturais. Selecciona os recursos naturais não renováveis.

(assinalar com uma cruz (X))

___ Vento

___ Produtos agrícolas

___ Solo

___ Combustíveis fósseis

___ Recursos florestais

___ Água

___ Plantas

2.2.1. Relativamente às opções assinaladas na questão 2.2., porque as consideras recursos naturais não renováveis?

2.3. Sabes o que é um herbário?

(assinalar com uma cruz (X))

___ Sim

___ Não

(Se respondeste Não à questão 2.3., passa para a questão 2.4.).

2.3.1. Explica o que entendes por herbário.

2.3.2. Enumera algumas funções de um herbário.

2.3.3. Comenta a afirmação.

“É importante a elaboração de um herbário em diferentes áreas.”

2.4. Explica por palavras tuas o conceito de sustentabilidade.

2.5. Seleciona três opções que traduzem as vantagens da criação de áreas protegidas.

(assinalar com uma cruz (X))

☐ Preservar as espécies que constituem os ecossistemas.

☐ Facilitar o acesso das populações às áreas protegidas.

☐ Recuperar ambientes degradados.

☐ Valorizar o património cultural, paisagístico, faunístico e florístico.

☐ Promover a caça.

☐ Promover a prática de desportos.

☐ Outra. Qual? _____

2.6. Consideras a extinção de uma determinada espécie como um fator negativo para o equilíbrio do ecossistema?

(assinalar com uma cruz (X))

☐ Sim.

☐ Não.

2.6.1. Porquê?

2.7. Ao longo dos tempos, o Homem foi destruindo longas extensões de floresta, típica de cada região, o que tem tido graves consequências. Selecciona duas dessas consequências.

(assinalar com uma cruz (X))

- ☐ Perda de biodiversidade devido à perda de habitats.
- ☐ Solos pobres em nutrientes e, por isso, pouco produtivos.
- ☐ Diminuição da emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera.
- ☐ Perda da biodiversidade nas florestas das regiões adjacentes.

2.8. Selecciona duas medidas que se devem adotar no sentido de limitar a desflorestação.

(assinalar com uma cruz (X))

- ☐ Conservar as florestas, porque são importantes para a defesa da biodiversidade, pelo que devem ser alvo de legislação específica a nível mundial.
- ☐ Decidir autonomamente, ou seja, cada país deve ser livre de seleccionar as espécies a proteger, não devendo haver leis gerais sobre a biodiversidade.
- ☐ Criar áreas protegidas de forma a preservar todas as espécies aí existentes nem que para isso seja necessário gastar verbas avultadas.
- ☐ Limitar as atividades e empreendimentos humanos.

2.9. Selecciona duas medidas que se devem adotar para limitar a exploração excessiva dos recursos naturais.

(assinalar com uma cruz (X))

- ☐ Não usar materiais recicláveis.
- ☐ Recorrer a energias renováveis.
- ☐ Nunca utilizar o automóvel e andar sempre de bicicleta.
- ☐ Não desperdiçar (estragar) água.

ANEXO V

Questionário Final implementado nas duas turmas do 8.º ano

Questionário de Opinião

O presente questionário assenta sobre três aulas do 8.º ano de escolaridade, lecionadas pela mestranda em causa, que tiveram como base o tema “*desenvolvimento sustentável*”

**Este questionário salvaguarda o anonimato e os seus resultados serão utilizados apenas no âmbito da investigação referida.
Não há respostas certas ou erradas, por isso por favor seja o mais verdadeiro possível.**

**Muito obrigada pela colaboração!
Joana Pereira,
Maio 2016**

INSTRUÇÕES: Responde às questões seguintes assinalando com um X e preenche os espaços em branco.

I – Sequência Didática da elaboração de um Herbário

Durante a disciplina de Ciências Naturais realizou-se uma atividade com o objetivo de construir um herbário da Escola. Relativamente a essa atividade responde às questões seguintes.

1. Gostaste de participar na elaboração do herbário da Escola?

Gostei muito	Gostei	Foi indiferente	Não gostei	Não gostei nada

1.1. O que mais gostaste?

1.2. O que menos gostaste?

2. Gostaste de analisar a notícia sobre a flora de Timor-Leste?

Gostei muito	Gostei	Foi indiferente	Não gostei	Não gostei nada

2.1. Porquê?

3. Consideras importante teres construído um herbário na tua escola?

___ Sim. ___ Não.

3.1. Porquê?

4. Achas que irás alterar algum comportamento no teu dia-a-dia de forma a beneficiar o ecossistema, depois de teres participado nesta atividade?

___ Sim. ___ Não.

4.1. Caso tenhas respondido SIM na QUESTÃO 3, indica dois comportamentos que irás alterar.

5. Relativamente ao que aprendeste com a atividade, responde às questões seguintes:

5.1. Explica o que entendes por herbário.

5.2. De que forma a elaboração de um herbário permite fazer uma gestão sustentada dos recursos naturais?

ANEXO VI

Exposição do Herbário contruído pelos alunos



Figura 1 – Exposição do herbário



Figura 2 – Exposição do herbário



Figura 3 – Espécies montadas em cartolina pelos alunos.

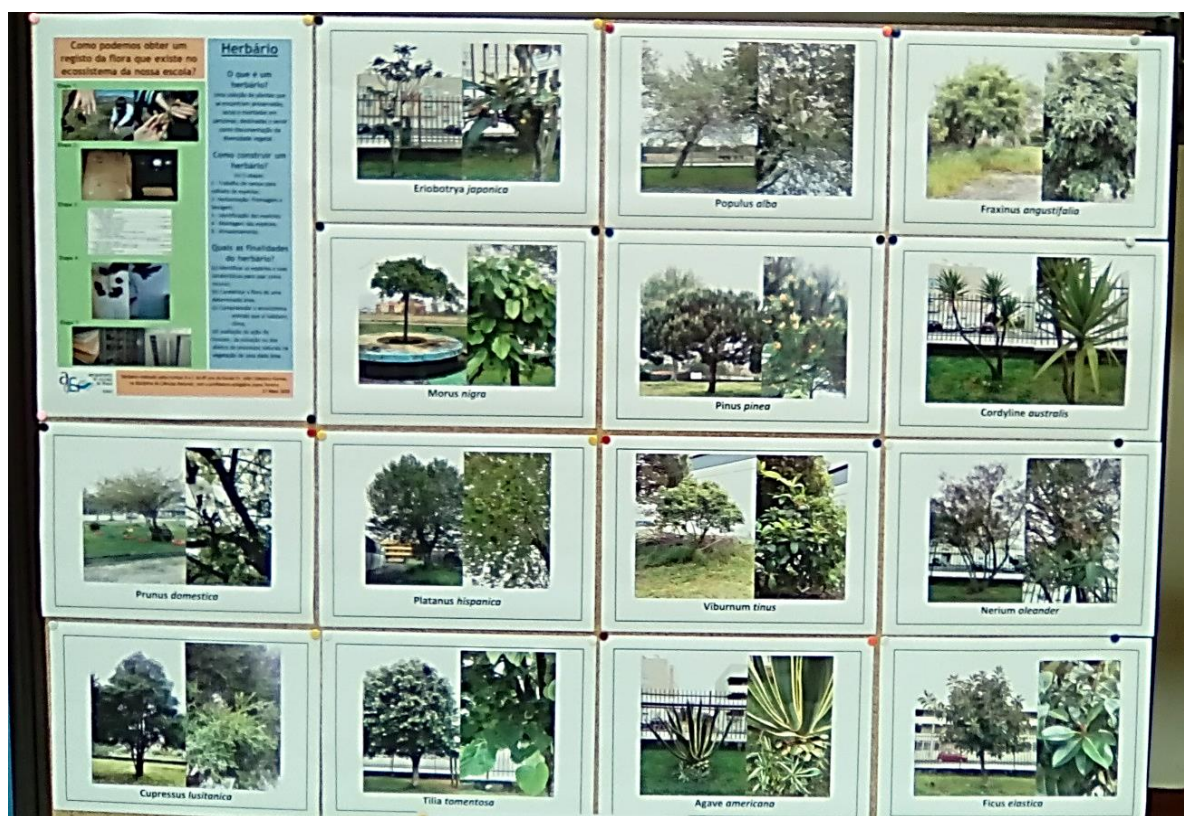


Figura 4 – Espécies da escola que os alunos usaram para construir o herbário.



Figura 5 – Cartaz utilizado para a exposição do herbário.



Figura 6 – Alunos a visitar a exposição do herbário.

ANEXO VII

Power Point utilizado na sequência didática



Construir um Herbário

Passo-a-Passo

C. orthoceras L.

O que é um Herbário?

Uma coleção de plantas que se encontram preservadas, secas e montadas em cartolinas, destinadas a servir como documentação da diversidade vegetal.

Finalidades do Herbário

- ▶ (a) identificação de espécies;
- ▶ (b) caracterizar a flora de uma determinada área;
- ▶ (c) compreender o ecossistema
 - ▶ animais que habitam no ecossistema;
 - ▶ clima;
- ▶ (d) avaliação da ação do homem, da poluição ou dos efeitos de processos naturais na vegetação de uma dada área;

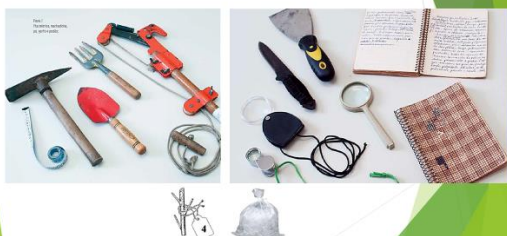
(Pereira & Maia, 2013)

Em 5 passos...

- ▶ Trabalho de campo para colheita de espécies;
- ▶ Herborização: Prensagem e Secagem;
- ▶ Identificação das espécies;
- ▶ Montagem das espécies;
- ▶ Armazenamento.



Material para Colheita



Herborização



Identificação de Espécies



Chaves dicotômicas

1. Cade supracotilédono, com artelhos
2. Planta perennante, caule sem lignificação
3. Lignificação no caule
4. Artelhos opostos, com 5-7 nervos
5. Artelhos opostos, com 5-7 nervos
6. Margem dos nervos entalhada
7. L. nervilhado
8. Margem dos nervos entalhada
9. L. nervilhado
10. Planta com flores axilares
11. Planta com flores terminais
12. Planta com flores terminais
13. Planta com flores terminais
14. Planta com flores terminais
15. Planta com flores terminais

Montagem das espécies



Armazenamento



Que espécies podemos encontrar na Escola?



Espécie:
Eriobotrya japonica



Espécie:
Morus nigra



Espécie:
Prunus domestica



Espécie:
Platanus hispanica



Espécie:
Populus alba



Espécie:
Pinus pinea



Espécie:
Fraxinus angustifolia



Espécie:
Cordyline australis



Espécie:
Viburnum tinus



Espécie:
Nerium oleander



Bibliografia

- Peixoto, A. L. & Maia, L. C. (2013). *Manual de Procedimentos para Herbário*. Recife: Editora Universitária UFPE.